美利林钒钛新材料股份公司

60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目

环境影响报告书

（公示本）

建设单位：美利林钒钛新材料股份公司

评价单位：四川众望安全环保技术咨询有限公司

编制日期：2024年4月

目 录

1 概述.....1
1.1 项目背景及由来.....1
1.2 项目特点.....2
1.3 环境影响评价的工作过程.....3
1.4 分析判断相关情况.....4
1.5 关注的主要环境问题.....6
1.6 环境影响报告书的主要结论.....6
2 总则.....7
2.1 编制依据.....7
2.2 评价目的与原则.....12
2.3 产业政策符合性分析.....12
2.4 与相关规划的符合性分析.....15
2.5 选址合理性分析.....51
2.6 评价因子筛选.....53
2.7 评价标准.....55
2.8 评价等级和评价范围.....60
2.9 评价重点、评价时段.....70
2.10 环境功能区划及相关规划.....70
2.11 外环境关系及环境保护目标.....71
3 企业现状.....76
3.1 企业现状及主要环保手续.....76
3.2 企业现有工程情况.....76
3.3 企业现有工程生产工艺.....85
3.4 企业现有的“三废治理措施”.....95
3.5 原有项目大气防护距离和卫生防护距离及搬迁情况.....105
3.6 企业环保投诉情况.....105
3.7 现有工程污染物排放总量统计.....105
3.8 企业现有工程施工回顾性评价.....106

3.9 企业现状存在的环境问题及“以新带老”措施 108
4 建设项目工程分析 109
4.1 项目概况 109
4.2 建设期工程分析 130
4.3 运营期工程分析 133
4.4 平衡分析 171
4.5 清洁生产 180
4.6 总量控制 185
5 环境现状调查与评价 188
5.1 自然环境现状 188
5.2 环境质量现状评价 203
6 施工期环境影响评价 222
6.1 施工期大气环境影响分析 222
6.2 施工期地表水环境影响分析 224
6.3 施工期声环境影响分析 224
6.4 施工期固体废物影响分析 226
6.5 施工期生态影响分析 226
6.6 小结 227
7 营运期环境影响评价 228
7.1 地表水环境影响分析 228
7.2 大气环境影响分析 231
7.3 声环境影响评价 305
7.4 固体废物影响分析 312
7.5 地下水环境影响评价 313
7.6 土壤环境影响评价 394
7.7 项目碳排放分析 430
7.8 放射性影响分析与评价 439
7.9 生态环境影响分析 440
8 环境风险评价 442
8.1 风险评价原则 442

8.2 风险评价工作程序 442
8.3 环境风险评价等级 442
8.4 评价范围和保护目标 446
8.5 环境风险识别 447
8.6 环境事故情形分析 453
8.7 环境风险预测与评价 457
8.8 环境风险管理 471
8.9 环境风险评价结论 487
9 环境保护措施及技术经济论证 491
9.1 施工期环境保护对策措施及可行性论证 491
9.2 运营期环保措施及可行性论证 493
9.3 环境保护投资估算 504
10 环境影响经济损益分析 507
10.1 社会效益分析 507
10.2 经济效益分析 507
10.3 环境损益分析 507
10.4 小结 509
11 环境管理与监测计划 510
11.1 环境管理 510
11.2 环境监测 514
11.3 排污口设置 516
11.4 信息公开 517
11.5 管理人员培训 518
12 结论与建议 519
12.1 结论 519
12.2 建议与要求 528

附图：

附图1、项目地理位置图

附图2、外环境关系图

附图3、环境质量现状监测布点图

附图4、四川省主体功能区划图

附图5、项目所在区域水系图

附图6、园区土地利用规划图

附图7、项目总平面布置图

附图8、项目卫生防护距离示意图

附图9、四川省生态功能区划图

附图10、项目分区防渗示意图

附图11、项目区水文地质图

附图12、园区污水工程规划图

附图13、园区雨水工程规划图

附图14、攀枝花市生态红线分布图

附图15、应急疏散路线及安置场所位置图

附图16、环境风险单元分布示意图

附件：

附件1、委托书

附件2、项目备案表

附件3、企业营业执照

附件4、园区规划环评审查意见

附件5、园区管委会关于项目准入园区建设的证明

附件6、用地手续

附件7、建设用地规划许可证

附件8、环境质量现状监测报告

附件9、原料、产品放射性检测报告

附件10、关于本项目不涉及新增钢铁产能的复函

附件11、关于本项目周边无地下水饮用水源的证明

附件12、关于项目周边生活污水管网建设的承诺

附件13、关于本项目建设相关问题的承诺

附件14、项目原辅材料成分检验报告

附件15、项目节能报告审查意见

附件16、关于项目符合国土空间规划的情况说明

附件17、220kV变电站项目环评批复

附件18、30万吨耐磨钢球项目节能报告审查意见

附件19、30万吨耐磨钢球项目行业认定的复函

附件20、关于项目产能的情况说明

附件21、关于项目煤气柜周边建筑物分布的情况说明

附件22、脱硫渣处置协议

附件23、相关支撑文件

附件24、盐边府函〔2023〕291号盐边县人民政府关于盐边县安宁工业园区地下水超标调查情况的报告

附件25、污染物排放总量指标请示

1 概述

1.1 项目背景及由来

美利林科技有限公司成立于2013年9月，是一家专注于研发、制造、销售高端耐磨材料的高新技术企业，拥有湖北黄石、山东临沂、四川攀枝花三个生产基地，规模居全球第一，所生产的耐磨材料产品主要服务于冶金矿山、建材、能源、化工等领域。站在时代前沿，引领变革之先。美利林科技引进全球先进工艺为一体的现代化耐磨材料生产方式，颠覆了传统耐磨材料生产工艺，填补了国内同行的技术空白，是国内唯一达到欧洲先进标准的耐磨材料生产商。美利林钒钛新材料股份公司（以下简称“美利林公司”）是美利林集团联合娲石集团、盐边钒钛投资集团成立的致力于完善钒钛全产业链的新材料股份公司。

目前，钛白粉的生产主要有硫酸法和氯化法两种工艺技术，但两者所生产的成品每吨价格却相差好几千。硫酸法钛白粉不仅价值低，而且用途狭窄。钛白粉主要应用于生产涂料（约60%），其中汽车漆、外墙涂料等，只能用氯化法钛白粉，而耐候性较差的内墙涂料才用硫酸法产品。此外，硫酸法的优点是能以价低易得的钛铁矿与硫酸为原料，技术较成熟，设备简单，防腐蚀材料易解决。其缺点是流程长，以间歇操作为主，湿法操作，硫酸、水消耗高，废物及副产物多，环保压力大。氯化法是将金红石或高钛渣粉料与焦炭混合后进行高温氯化生产四氯化钛，经高温氧化，再经过滤、水洗、干燥、粉碎得到钛白粉产品。氯化法的优点是流程短，生产能力易扩大，连续自动化程度高，“三废”排放少，能得到优质产品。其缺点是投资大，设备结构复杂，对材料要求高，要耐高温、耐腐蚀，装置难以维修，研究开发难度大。目前，部分氯化法钛白粉企业已经达到设计产能，氯化法钛白粉技术（包括沸腾氯化和熔盐氯化）已在国内得到突破。相比硫酸法而言氯化法钛白粉环保优势明显，并且在国家环保政策导向下，预计在未来几年我国氯化法钛白粉技术得到快速发展。

从国内氯化钛渣的生产和国外进口情况分析，我国现阶段可氯化富钛料无法满足氯化法钛白粉产能增长需求。并且在未来5年内，预计国内氯化法钛白粉产能或将突破百万吨，国内富钛料的供应将面临严重缺口。在这种背景下，美利林钒钛新材料股份公司计划在盐边县安宁工业园区（即盐边县钒钛产业开发区安宁片区、原攀枝花钒钛产业园区安宁组团）建设60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目（以

下简称“本项目”），总投资 146450.39 万元，占地约 168 亩，分两期建设。一期计划于 2024 年 12 月投产，二期计划 2025 年 12 月投产，项目建成后每年可处理 60 万吨钛精矿，实现 33 万 t/a 氯化钛渣（即高钛渣，用于氯化法钛白粉生产企业的原料，行业俗称“氯化钛渣”）的生产规模，并副产 17 万 t/a 优质含钒钛铁水，同时为充分利用电炉烟气配套建设燃气发电机组，达到节能增效的目的。与此同时，美利林公司还单独备案了“年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目”，以本项目生产的含钒钛铁水作为生产原料生产钒钛耐磨钢球，而本项目生产的氯化钛渣可作为国内氯化法钛白粉和海绵钛生产企业所需的原料。“年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目”单独备案，单独办理环评手续，且与本项目同步建设、同步投产，不在本次环评评价范围之内。此外，本项目厂区内设置一座 220kV 变电站（与本项目同步建设、同步投运），该变电站单独立项办理环评手续，也不在本次评价范围之内。目前，220kV 变电站项目已取得环评批复（攀环审批〔2024〕4 号），年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目目前已进入审批流程。

2022 年 7 月 22 日，盐边县发展和改革局对本项目进行了备案（备案号：川投资备【2207-510422-04-01-155314】FGQB-0429 号，附件 2）。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，本项目应开展环境影响评价工作。本项目主要生产氯化钛渣（高钛渣），属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的“其他常用有色金属冶炼（C3219）”，配套的燃气发电机组属于“火力发电（D4411）”，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的规定，本项目氯化钛渣生产属“64、常用有色金属冶炼 321”，应全部编制环境影响报告书；燃气发电部分属“87、火力发电 4411——燃气发电”，应编制环境影响报告表。综合考虑，本项目应编制环境影响报告书。为此，美利林钒钛新材料股份公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司承担该项目的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。接受委托后，评价单位立即组织技术人员进行现场调查及资料收集，在完成工程分析和环境影响因素识别的基础上，按照有关法律法规和“环评技术导则”等技术规范要求，编制完成了《美利林钒钛新材料股份公司 60 万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目环境影响报告书》，现上报审批。

1.2 项目特点

（1）本项目主要使用攀西地区钛精矿配加进口矿生产高钛渣，副产优质铁水供

给下游钒钛耐磨钢球项目使用，以解决钒钛耐磨钢球项目铁水需求短缺的问题。

（2）本项目主要由原料车间、钛渣冶炼车间、成品车间、燃气发电站组成。因项目使用脱水后的钛精矿原料，不配套钛精矿原料烘干系统。钛渣冶炼车间包括原料配送系统、电炉布料系统、出渣、渣处理、铁水处理等工序。成品车间包括破碎、辊磨分级、储存、包装及物料输送等工序。本项目拟采用4台36000kVA密闭钛渣炉（分两期建设，一期建设2台，二期建设2台，一期和二期工程产能相同），密闭冶炼、连续加料操作工艺。控制方式按DCS系统考虑，实现自动配料、布料、电极自动控制、冶炼自动控制及生产过程管理。

（3）本工程主要设备采用先进的技术装备及工艺技术（如大功率环保型钛渣炉、高功率石墨电极等），同时采取了多种有效的节能措施。设计了燃气发电系统，充分利用项目产生的电炉尾气（煤气）。本项目的能耗指标在国内同行业中将处于先进水平。

（4）项目运营期的主要污染物为原料转运配料系统粉尘、电炉炉顶上料产生的废气、电炉出渣（铁）口产生的废气、产品加工环节粉尘以及无组织排放粉尘、燃气发电系统废气等；生活污水、生产废水；设备运行噪声；原料运输系统除尘灰、循环水池污泥、废矿物油、生活垃圾等固体废物。

（5）本次主要对高钛渣冶炼和煤气发电系统进行环评，下游利用副产铁水加工钒钛耐磨钢球项目和220kV变电站项目已单独备案、单独办理环评手续，不纳入本次评价范围。**本次环评评价范围为钛渣冶炼生产线、煤气发电生产线及配套的公辅设施。**

（6）根据现场调查，项目所在地位于工业园区内，评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、文化和自然遗产地、生态保护红线等；不属于城市和城镇居民区等人口集中地区；不属于国家或地方法律法规规定需特殊保护的其他区域。

（7）项目施工和生产运营过程中将产生一定量的废水、废气、噪声和固体废物，根据建设项目排放的主要污染因子以及场址的地理位置、气象因素，环评重点为生产过程中废气、废水、噪声、固废等对环境的影响。

1.3 环境影响评价的工作过程

环境影响评价工作一般分三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。

本次评价在接受业主委托后，首先研究了相关的法律法规及规划，确定评价文件类型，其次与业主沟通，开展初步的现场调查及资料收集，根据业主提供的资料，进行初步的工程分析，确定评价重点，制定工作方案，安排进一步环境现状调查及环境质量现状监测，在资料收集完成后，进行各类专题分析，提出环保措施并进行技术经济论证，最终形成环评文件。具体流程见下图。

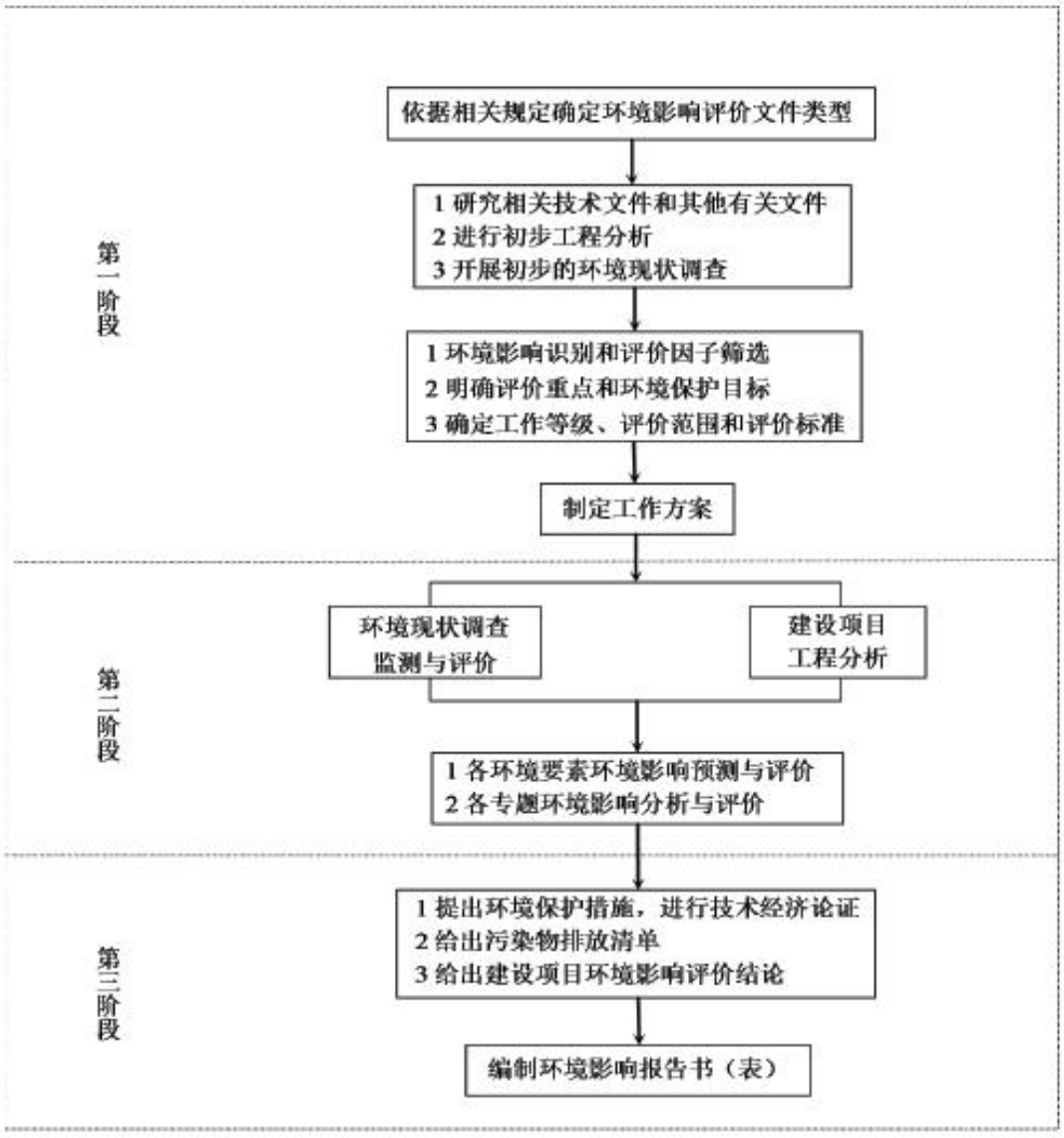


图 1.3-1 环境影响评价工作程序框图

1.4 分析判断相关情况

（1）本项目为氯化钛渣生产项目，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的“其他常用有色金属冶炼行业（C3219）”，不属于铁合金行业，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“鼓励类” “限制类”和“淘汰类”。

本项目充分利用电炉烟气，配套建设燃气发电机组，并对烟气进行脱硫、脱硝

治理，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的第10项“工业‘三废’循环利用：***‘三废’综合利用与治理技术、装备和工程。”***

项目所用的设备主要为电炉、辊磨机、燃气发电机组等，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》的淘汰类设备，不涉及《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》限制的生产工艺装备及产品。2022年7月22日，盐边县发展和改革局对本项目进行了备案（备案号：川投资备【2207-510422-04-01-155314】FGQB-0429号）。因此，本项目符合国家现行产业政策。

本项目采用4台36MVA的高钛渣密闭电炉年产氯化钛渣33万吨，根据《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》，本项目属于西部地区新增鼓励类产业“四川省”的第5项“***6万吨/年及以上钛渣生产技术（电炉容量≥25000kVA）***”。氯化钛渣吨渣冶炼电耗为2729.62kWh/t，符合《促进攀西国家级战略资源创新开发试验区创新开发科学发展的工作指导意见》中“氯化钛渣吨渣电耗为2800千瓦时以下”的准入条件要求。同时，本项目产品及工艺技术符合《四川省“十三五”钒钛钢铁及稀土产业发展指南》的相关要求。

（2）本项目位于盐边县安宁工业园区（即盐边钒钛产业开发区安宁片区、原四川攀枝花钒产业园区安宁组团），用地性质属于工业用地。项目属于钒钛材料产业，为园区鼓励发展的主导产业，符合园区规划定位。

（3）项目符合《关于促进钒钛产业高质量发展的实施意见》《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《攀枝花市“十四五”生态环境保护规划》《攀枝花市“十四五”工业发展规划》《攀枝花市“十四五”钒钛产业发展规划》《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》《四川省蓝天保卫行动方案（2017—2020年）》《四川省工业炉窑大气污染综合治理实施清单》《攀枝花市扬尘污染防治办法》《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》以及“三线一单”、长江保护等相关规划、政策要求。

（4）根据现场调查及资料研究，本项目周边无森林公园、自然保护区、风景名胜区、旅游景观区、饮用水源保护区、重要湿地等需要特殊保护的区域，在占地范围内未发现珍稀植物，未占用野生动物栖息地。本项目采取的各项污染治理措施，技术上成熟可靠，治理效果较好，操作管理和维护检修方便，运行和维护费用较低，

所获得的环境效益和经济效益较好，各类污染物能够做到达标排放。

1.5 关注的主要环境问题

本项目属于高钛渣冶炼项目，施工期主要关注的环境问题为施工扬尘、施工废水、施工噪声、施工固废以及施工占地、植被破坏等对生态环境的影响；营运期关注的主要环境问题是生产过程产生的废气、废水、噪声等污染物的达标排放情况、固体废物的处置措施及可行性、项目可能存在的环境风险以及项目建设对环境的影响及可接受水平等。

1.6 环境影响报告书的主要结论

美利林钒钛新材料股份公司 60 万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目位于盐边县安宁工业园区，项目符合国家现行产业政策，符合当地相关规划，无明显环境制约因素。项目建设符合清洁生产要求，采取的污染防治措施经济技术可行，对评价区域环境质量的影响不明显，环境风险水平可接受，公众对项目没有反对意见。只要严格落实环境影响报告书和工程设计提出的环保对策措施，严格执行“三同时”制度，确保项目产生的污染物达标排放，从环境保护的角度上来说，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日修订；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日起修订；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起修订；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日修订；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日施行；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；

（8）《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日修订；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日起修订；

（10）《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日修订；

（11）《中华人民共和国安全生产法》，2021年9月1日修订；

（12）《中华人民共和国长江保护法》，2021年3月1日实施；

（13）《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修订；

（14）《中华人民共和国环境保护税法》，2018年10月26日修订；

（15）《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日修订；

（16）《地下水管理条例》，2021年12月1日起施行；

（17）《危险化学品安全管理条例》，2013年12月7日修订。

2.1.2 政府部门规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》；

（2）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；

（3）《产业结构调整指导目录（2024年本）》，2024年2月1日实施；

（4）《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》（国家发展改革委令第40号）；

（5）《国家危险废物名录（2021版）》；

（6）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕

77号）；

（7）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；

（8）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

（9）《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》（国发〔2023〕24号）；

（10）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；

（11）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

（12）《关于印发“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》（环大气〔2023〕1号）；

（13）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）；

（14）《全国地下水污染防治规划（2011—2020年）》（环发〔2011〕128号）；

（15）《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号）；

（16）《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发〔2008〕92号）；

（17）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）；

（18）《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部〔2006〕公告2号文）；

（19）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；

（20）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）；

（21）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）；

（22）《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9号）；

（23）《关于印发〈企业温室气体排放报告核查指南（试行）〉的通知》（环办气候函〔2021〕130号）；

（24）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）；

（25）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；

（26）《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》；

（27）《四川省人民政府关于印发〈水污染防治行动计划四川省工作方案〉的通知》（川府发〔2015〕59号）；

（28）《四川省人民政府关于印发〈土壤污染防治行动计划四川省工作方案〉的通知》（川府发〔2016〕63号）；

（29）《四川省人民政府关于印发〈四川省大气污染防治行动计划实施细则〉的通知》（川府发〔2014〕4号）；

（30）《四川省主体功能区规划》，2013年4月16日；

（31）《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》；

（32）《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号）；

（33）《四川省人民政府关于印发〈四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案〉的通知》（川府发〔2019〕4号）；

（34）《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号）；

（35）《四川省钒钛钢铁及稀土产业高质量发展指南》（四川省经济和信息化厅，2022年12月30日印发）；

（36）《四川省人民政府关于印发〈支持绿色低碳优势产业高质量发展若干政策〉的通知》（川府发〔2021〕36号）；

（37）《四川省人民政府办公厅关于印发〈促进攀西国家级战略资源创新开发试验区创新开发科学发展的工作指导意见〉的通知》（川办发〔2013〕77号）；

（38）《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

（39）《攀枝花市“十四五”生态环境保护规划》；

（40）《攀枝花市“十四五”工业发展规划》；

（41）《攀枝花市扬尘污染防治办法》（攀枝花市人民政府令第116号）；

（42）《攀枝花市环境噪声污染防治条例》（2020年1月1日实施）；

（43）《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》（攀府函〔2014〕48号）；

（44）《关于印发攀枝花市打赢蓝天保卫等十个实施方案的通知》（攀府发〔2020〕10号）；

（45）《攀枝花市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（攀府发〔2021〕7号）；

（46）《攀枝花市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（2021年11月）；

（47）《关于印发攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022—2024年）的通知》（攀办发〔2022〕50号）；

（48）《攀枝花市“十四五”钒钛产业发展规划》（攀办发〔2022〕3号）；

（49）《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

2.1.3 规范与技术导则

（1）《环境影响评价技术导则－总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则－地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则－声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则－生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则－土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）；

（10）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（11）《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—钛冶炼》（HJ935-2017）；

（12）《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（HJ935-2017）；

（13）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（14）《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）；

（15）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（16）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

（17）《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；

（18）《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）；

（19）《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）；

（20）《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）；

（21）《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》；

（22）《中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；

（23）《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；

（24）《中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；

（25）四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》（川环办函〔2021〕469号）。

2.1.4 项目相关资料

（1）《四川攀枝花钒钛产业园区扩区规划环境影响报告书》（北京大学，2012年11月）；

（2）《四川攀枝花钒钛产业园区扩区（安宁组团）规划环境影响跟踪评价报告》（四川中蓝宇拓环保工程有限公司，2022年11月）；

（3）《盐边县安宁工业园区规划环境影响报告书》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2024年1月）；

（4）《美利林钒钛新材料股份公司60万吨/年攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目可行性研究报告》（攀枝花攀钢集团设计研究院有限公司，2022年7月）；

（5）《美利林钒钛新材料股份公司60万吨/年攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目初步设计》（攀枝花攀钢集团设计研究院有限公司，2022年9月）；

（6）《美利林钒钛新材料股份公司钛渣炉煤气回收发电工程初步设计》（山东辉石能源工程有限公司，2023年4月）；

（7）《美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目岩土工程勘察报告（详细勘察）》（冶金工业部华东勘察基础工程总公司，2022年9月）；

（8）《美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目环境影响评价公众参与说明》（美利林钒钛新材料股份公司，2024年4月）；

（9）工程区域环境现状、气象等相关资料及技术文件；

（10）建设单位提供的其他资料。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

环境影响评价作为建设项目管理的一项制度，其基本目的是贯彻“保护环境”这项基本国策，认真执行“以防为主，防治结合，综合利用”的环境管理方针。实现项目与自然、经济、环境的协调发展。通过评价，查清建设项目所在区域的环境现状，分析该项目的工程特征和污染特征，分析项目建设对当地环境可能造成的不良影响，弄清楚影响程度和范围，从而制定避免污染、减少污染的防治对策，对项目实现合理布局、最佳设计、为环保行政部门的管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 产业政策符合性分析

2.3.1 本项目与钢铁行业的区别

对于本项目与钢铁项目的区别，以及本项目不涉及钢铁产能增加的情况，本次评价从行业、原料、产品流向等方面进行分析。

（1）根据《国民经济行业分类代码》（2017年版），本项目的行业类别为有色金属冶炼（C32），不属于黑色金属冶炼（C31），不属于钢铁行业。攀枝花市化解钢铁行业过剩产能实现脱困升级工作领导小组办公室出具了《关于美利林钒钛新材料股份公司年产60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目有关情况的复函》（攀化脱办函〔2023〕2号，附件10），明确该项目不涉及违规新增钢铁产能和“地条钢”问题。

（2）本项目原料为钛精矿，即钒钛磁铁矿石经选铁选出铁精矿，剩下的尾矿再经分选得到钛精矿，即本项目原料，而钢铁冶炼的原料为选铁得到的铁精矿，故本项目与钢铁项目原料是不同的。

（3）本项目系以钛精矿为原料生产氯化钛渣（高钛渣），生产过程中副产的优质含钒铁水直接转运至与本项目同步建设的“年产30万吨高端钒钛耐磨钢球项目”，该项目以高钛渣冶炼企业的副产铁水和生铁为原料，经调质、精炼、模铸、锻压、热处理等工艺流程，生产30万吨高端钒钛钢耐磨球项目，属于锻造行业。目前该项目已经取得四川省发展和改革委员会出具的节能报告审查意见（川发改环资函〔2023〕582号），正在办理环评审批手续。该项目年铁水和生铁需求量34万吨，能够消纳本项目副产的铁水。因此本项目副产的铁水不流入钢铁企业，不涉及钢铁产能的增加。

综上所述，本项目不涉及新增钢铁产能，不涉及炼钢炼铁，不属于钢铁行业。

2.3.2 与《产业结构调整指导目录（2024年本）》的符合性分析

（1）本项目以外购的钛精矿为原料，采用4台36MVA的密闭电炉以熔炼的方式从事氯化钛渣（高钛渣）的生产、加工。属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的“其他常用有色金属冶炼行业（C3219）”，不属于钢铁行业。不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“鼓励类”“限制类”和“淘汰类”。

（2）本项目充分利用电炉烟气，配套建设燃气发电机组，并对烟气进行脱硫、脱硝治理，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的第10项“工业‘三废’循环利用：***‘三废’综合利用与治理技术、装备和工程。”***

（3）项目所用的设备主要为电炉、辊磨机、燃气发电机组等，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》的淘汰类设备，不涉及《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》限制的生产工艺装备及产品。

2022年7月22日，盐边县发展和改革局对本项目进行了备案（备案号：川投资备【2207-510422-04-01-155314】FGQB-0429号）。

综上所述，本项目符合国家现行产业政策。

2.3.3 与《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》的符合性分析

本项目采用4台36MVA的高钛渣密闭电炉年产氯化钛渣33万吨，根据《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》，本项目属于西部地区新增鼓励类产业“四川

省”的第 5 项“***6 万吨/年及以上钛渣生产技术（电炉容量≥25000kVA）***”。

2.3.4 与《四川省钒钛钢铁及稀土产业高质量发展指南》符合性

四川省经济和信息化委员会 2022 年 12 月 30 日发布了《四川省钒钛钢铁及稀土产业高质量发展指南》，提出要求：“做大做精钒钛产业。一是支持长流程炼钢协同搞好联合攻关，提高钒收得率，加大钒渣供给量。发挥龙头企业作用，加强钒企业间连接，促进产业整合，完善钒产业链，构筑竞争新优势，做精钒产业，构建世界最大国际特强的钒制品供应基地。建设‘新能源+储能’钒电池储能示范项目，***支持攀枝花建设‘中国钒钛之都’***、内江建设‘中国绿色全钒产业基地’和‘成渝双城经济圈全钒液流电池生产基地’，构建完善产业链供应链，打造钒电池储能产业集群，做钒电池储能产业的引领者。二是发挥钛精矿规模优势，支持建设钛化工和钛金属规模化应用项目，筑牢产业根基。推动产业整合集聚，支持硫酸—钛白—磷酸铁锂耦合工艺和硫氯耦合联产法和高炉渣提钛项目建设，***重点发展氯化法钛白粉生产，对硫酸法钛白粉生产进行改造升级，打造攀枝花、德阳、宜宾三大钛化工生产基地。三是推动攀西钛精矿—氯化钛渣—海绵钛—钛材及钛合金全产业链建设，***增加高端海绵钛比例，提高钛材及钛合金深加工能力；推进产城和产融结合，促进同城协同和区域协同，提升园区服务产业和促进产业发展功能，打造攀枝花钛金属生产基地。四是结合钒钛资源及产品优势，积极发展配套产业，推进深加工产业集聚；招引优势企业，开发和生产钒钛新材料，拓展应用领域。重点发展高端铸造、装备制造用新材料及高端产品、高端耐磨材料和冶金辅料等产业，持续推进钒钛新材料产业建链成群，实现对攀西钒钛资源规模化、价值化利用。”

本项目为以钛精矿为原料，生产氯化法钛白粉生产原料——氯化钛渣（高钛渣），并利用电炉产生的煤气进行发电，减少能源消耗及污染排放。本项目的建设有利于保障氯化法钛白粉生产原料的供应，符合《四川省钒钛钢铁及稀土产业高质量发展指南》的相关要求。

2.3.5 与《促进攀西国家级战略资源创新开发试验区创新开发科学发展的工作指导意见》的符合性

2013 年 11 月 18 日，四川省人民政府办公厅印发了《促进攀西国家级战略资源创新开发试验区创新开发科学发展的工作指导意见》（川办发〔2013〕77 号），明确了攀西战略资源创新开发试验区高钛渣行业的准入条件：***“新建高钛渣生产线须采用 25000 千伏安以上封闭式电炉，酸渣吨渣电耗 2300 千瓦时以下，氯化渣吨渣电耗***

2800 千瓦时以下。”

本项目采用 4 台 36MVA 的高钛渣封闭式电炉年产氯化钛渣 33 万吨，氯化钛渣吨渣冶炼电耗为 2729.62 千瓦时，在 2800 千瓦时以下，符合《促进攀西国家级战略资源创新开发试验区创新开发科学发展的工作指导意见》的准入条件要求。

2.4 与相关规划的符合性分析

2.4.1 与《关于促进钒钛产业高质量发展的实施意见》的符合性

2022 年 11 月 15 日，四川省经济和信息化厅等 5 部门发布了《关于促进钒钛产业高质量发展的实施意见》。项目与《关于促进钒钛产业高质量发展的实施意见》的对比分析，见下表。

表 2.4-1 本项目与《关于促进钒钛产业高质量发展的实施意见》的符合性分析

《关于促进钒钛产业高质量发展的实施意见》相关规定	本项目情况	符合性
三、重点任务 **（七）推行绿色低碳制造。**加快现有企业超低排放改造，加大固体废弃物循环利用和废水高效回用力度，积极推广应用工业固废减排和降低工业固废危害性的生产工艺和装备，推动企业变革生产方式，提高资源综合利用水平，减少碳排放，减轻环境压力。支持非高炉钒钛矿冶炼回收钒和钛项目、普通高炉富氢冶炼钒钛矿等低碳项目工业示范及推广，鼓励源头减排、绿色低碳的新技术、新工艺的探索研究和硫酸法钛白粉酸性废水回用技术。推进提钒提钛过程中副产生铁产品的综合利用，重点探索高钛渣冶炼副产品作为冶金辅料高值利用，探索对提钒尾渣、含钒钢渣、含钒渣铁等废弃资源进行综合利用生产冶金辅料产品。全面推动钛石膏、硫酸亚铁、选铁与选钛尾矿、高炉渣等固废资源及副产品的综合利用，推进高性能绿色低碳建筑材料及部品部件的技术研发与生产应用。	本项目产生的工业固废基本全部实现综合利用，同时项目副产含钒铁水全部用于 30 万吨高端耐磨钢球项目作生产原料。	符合
（九）提升本质安全水平。提升本质安全水平。压实企业主体责任，立足源头预防，从行业规划、产业政策、法规标准、行政许可等方面指导企业加强安全生产管理。督促企业健全完善安全风险防控机制，持续推进安全生产标准化建设，建立健全制度、智能、系统化管理体系，全面落实安全生产责任体系，深入开展安全风险隐患排查治理，淘汰落后高风险工艺技术和设备，实施重大危险源在线监控与预警技术应用，防范遏制重特大事故发生。	建设单位严格落实项目初步设计、安全评价、安全设施设计等提出的安全风险防控措施，防范遏制事故发生。	符合

根据上表分析可见，本项目符合《关于促进钒钛产业高质量发展的实施意见》的相关要求。

2.4.2 与《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

根据《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》第九章“第一节 大力发展先进材料产业”中指出，要“保持钛原料产品产量规

模、效益、质量稳步提升，***重点发展钛渣高效冶炼工程等钛冶炼；继续保持钛精矿、钛渣产量规模在国内的领先优势，钛渣产能达到 60 万吨。***到 2025 年，钛精矿产能达到 550 万吨。”

“第三节 提升工业园区发展能级”中指出，要按照提升“三区联动”能级的发展要求，提升园区基础设施质量，优化产业空间布局，理顺园区发展机制，完善“管委会+公司”开发模式，以攀枝花钒钛高新技术产业开发区、攀枝花东区高新技术产业园区、攀枝花格里坪特色产业园区、攀枝花市仁和区南山循环经济发展区、四川米易白马工业园区、***盐边钒钛产业开发区***等六大园区为核心载体，着力打造产业特色明显、产业链条完善、产业分工合理、产业技术先进、产业质量优良的现代新型工业，培育千亿级园区和特色产业园区，实现园区发展能级提升，竞争优势提高，整体实力提振。到 2025 年，全市现代工业产业体系基本形成、高新技术产业引领作用明显，建成区面积超过 100 平方公里，建成年销售收入超 50 亿元的产业园区 4 个、超 100 亿元的产业园区 2 个，工业园区实现总产值 2200 亿元。

本项目位于盐边县安宁工业园区（即盐边钒钛产业开发区安宁片区），为攀枝花市规划的六大工业园区之一，项目以钛精矿为原料生产氯化钛渣，属于钛渣高效冶炼工程，有利于构建钒钛资源开发产业链，保持钛渣产量规模在国内的领先优势。因此，项目建设符合《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的要求。

2.4.3 与《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》第三章第一节“发展定位”明确：建设钒钛资源综合利用示范县。突出“钒钛”优势，聚力推动国家级战略资源创新开发试验区建设，加强科技创新技术攻关，提升钒钛资源综合开发利用水平，推动产业转型升级，***打造钒钛及新材料产业集聚集群。***全力参与区域产业协作配套，建设钒钛新材料精深加工基地。

第四章第一节“聚力发展钒钛新材料产业”明确：围绕推进“攀钢航母舰队”，建设“世界级钒钛基地”目标，加快引进和培育高起点的钛产品生产企业，发展钛原料、钛化工、钛金属及钛精深加工等产品。***推进氯化钛渣、氯化法钛白粉等产业链延伸，***鼓励研发钛材新技术，打通钛材和钛精密铸造流程，拓展高性能钛材在舰船升级、海洋工程、油气管线等新兴领域的推广应用。加快在军用钛材装备、军民融合等领

域的拓展发展，促进钛产业全链条规模效益。瞄准钒中间合金、钒功能材料等战略性高端产品，积极发展钒氮合金、钒铝合金等产品。积极发展高纯石墨、柔性石墨、膨胀石墨等石墨新材料。

本项目位于盐边县安宁工业园区，项目以钛精矿为原料生产氯化钛渣，属于钛渣高效冶炼工程，为规划中的钒钛新材料产业，项目的建设有利于盐边县打造钒钛及新材料产业集聚集群。因此，项目建设符合《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的要求。

2.4.4 与《攀枝花市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

《攀枝花市“十四五”生态环境保护规划》要求“推动工业绿色升级。构建以钒钛磁铁矿‘采选冶’产业为基础，***钢铁、钒钛、石墨三大先进材料产业为主导，***机械制造、新能源、绿色化工及建材三大优势产业为支撑的现代工业体系。以资源环境承载能力为准绳，实施产业结构优化、能源结构调整、生产方式改进，促进工业生态化。优化产业结构，大力发展钢铁、钒钛和石墨等先进材料产业，重点发展装备制造、能源化工、绿色建材、食品饮料四大支柱产业，依法关闭淘汰长期超标排放、达标无望的企业。改进生产方式，抓好钢铁、钒钛等重点行业绿色化改造，依法关停并拆除落后生产设备。大力推广绿色工艺技术装备，加快应用清洁高效铸造、锻压、焊接等加工工艺，实现绿色生产。强化园区绿色循环化改造，突出产业发展绿色化、产业链接循环化，以园区主要行业和主要废弃物为基础，大力发展循环经济，构建循环经济产业链，完善废弃物综合利用产业链，推进循环化、绿色化改造，实施攀枝花钒钛高新区环境形象提升工程项目和绿色发展改造整治项目。加快发展清洁化钒产业，加大全钒液流电池产业化攻关力度，加强钒电池产业化、高品质钒钢等关键技术研究，建立钒制品深加工基地。到2025年，钢铁、水泥等行业企业清洁生产水平达到省内先进水平”。

本项目位于盐边县安宁工业园区，项目以钛精矿为原料生产氯化钛渣，属于钛渣高效冶炼工程，为规划中的钒钛新材料产业，本项目建成后利用电炉尾气进行发电，有利于节能降耗，绿色发展，符合《攀枝花市“十四五”生态环境保护规划》的要求。

2.4.5 与《攀枝花市“十四五”工业发展规划》及环境影响评价专篇的符合性分析

《攀枝花市“十四五”工业发展规划》第三章第一节要求：钒钛磁铁矿冶炼产业。

加大冶炼行业技改升级和装备更新，***支持现有钢铁和钛渣冶炼企业推进工艺装备技术智能化、绿色化改造，提升钢铁、钛渣冶炼产能利用率和产品质量，***提高钒钛磁铁矿入炉配比。***大力发展氯化钛渣、短流程炼钢等冶炼技术，***探索发展非高炉冶炼新工艺新流程，增强对铁精矿、钛精矿等原料产品的深加工消纳能力，增强钒钛产业发展的原料保障能力，推进钢铁、钒钛协同发展。到2025年，力争非高炉冶炼工艺技术取得实质性突破，冶炼产业产值达到400亿元。

实施钛原料升级行动，将钛精矿原料升级为附加值更高、杂质更低的钛渣，重点发展74%钛渣、90%氯化钛渣等富钛料，提升现有钛渣产能利用率。***力争到2025年，将钛渣产量由38万吨提高至100万吨，钛渣冶炼产业实现产值约70亿元。***

第六章“坚持创新驱动发展，提升企业核心竞争力”中“专栏15”钛原料关键技术创新重点为：攀西钛原料制沸腾氯化原料工艺技术优化研究，含钛高炉渣高温碳化-低温氯化的装备、工艺技术优化，攀枝花钛精矿大型密闭电炉冶炼酸溶性钛渣工艺技术优化，高钛型高炉渣综合利用关键技术研发及产业化。

第九章“环境影响评价专篇”中要求：

加强环境保护管理。建立健全环境管理的规章制度，严格生态保护红线，严守环境质量底线，严控资源利用上线，严格环境准入。加强对生态环境保护的宣传和监管，严格贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国噪声污染防治法》《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国长江保护法》《建设项目环境保护管理条例》等环境保护法律法规规章。建立工业环境风险监测与监控体系，完善突发环境事件应急预案。

减缓重点领域环境影响。树牢“绿水青山就是金山银山的理念”，统筹推进环境保护与工业发展，坚持在发展中保护、在保护中发展，推动形成绿色发展方式，把生态效益更好转化为经济效益、社会效益。加强对大气、水、土壤等的保护，重点加大对工业生产建设活动中产生的废气、废水、废渣、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等环境污染和危害的防治。

本项目位于盐边县安宁工业园区，项目以钛精矿为原料生产氯化钛渣，属于钛渣高效冶炼工程。同时对电炉煤气进行综合利用，建设燃气发电设施，项目的建设符合国家现行产业政策和相关法律法规、环保政策的要求，有利于大力发展循环经济，构建循环经济产业链，推进企业循环化、绿色化改造，项目采取了严格的“三废”

治理和生态保护措施，各项污染物均能够实现达标排放，不会改变当地的环境功能。因此，项目符合《攀枝花市“十四五”工业发展规划》及其环境影响评价专篇的相关要求。

2.4.6 与《攀枝花市“十四五”钒钛产业发展规划》的符合性分析

《攀枝花市“十四五”钒钛产业发展规划》第三章第五节要求：以创新驱动突破技术瓶颈引领发展。坚持市场导向，提升企业生存及发展能力，积极构建低成本、绿色制造、高附加值产业链，重点围绕钒钛磁铁矿规模化高效清洁分离提取示范、高炉渣提钛产业化、***钛精矿升级为氯化钛渣***、非高炉炼铁、短流程炼钢、钒电池工程化、先进钛及钛合金产品等重大技术突破和成果转化。

本项目以钛精矿为原料生产氯化钛渣，同时对电炉煤气进行综合利用，建设燃气发电设施，项目的建设符合国家现行产业政策和相关法律法规、环保政策的要求，有利于大力发展循环经济，构建循环经济产业链，推进企业循环化、绿色化改造，项目采取了严格的“三废”治理和生态保护措施，各项污染物均能够实现达标排放，不会改变当地的环境功能。因此，项目符合《攀枝花市“十四五”钒钛产业发展规划》的相关要求。

2.4.7 与《攀枝花市工业园区“十四五”产业发展规划》的符合性分析

《攀枝花市工业园区“十四五”产业发展规划》第三章第一节要求：支持钢铁冶炼和钛渣冶炼企业工艺改进、装备提升，***大力发展氯化钛渣***、短流程炼钢等冶炼技术，探索发展非高炉冶炼新工艺新流程，提高铁精矿、钛精矿深加工消纳能力，推进钢铁钒钛协同发展。力争到 2025 年，园区实现钢铁冶炼 840 万吨，钛渣冶炼产能 115 万吨。

本项目以钛精矿为原料生产氯化钛渣，同时对电炉煤气进行综合利用，建设燃气发电设施，项目的建设符合国家现行产业政策和相关法律法规、环保政策的要求，符合《攀枝花市工业园区“十四五”产业发展规划》的相关要求。

2.4.8 与园区规划环评及规划环评审查意见的符合性分析

（1）与园区产业定位的符合性分析

本项目位于盐边县安宁工业园区（即盐边钒钛产业开发区安宁片区、原四川攀枝花钒钛产业园区安宁组团）内，用地性质属于工业用地。安宁工业园区总规划面积 6.09km^2（其中城镇开发边界内面积 4.19km^2，本项目处于城镇开发边界范围内），周边企业主要为坚耐铸造、云钛实业、龙佰集团、天钒科技等冶金、铸造类企业，

本项目与该片区主导产业相容。

安宁工业园区产业定位为：重点发展钒钛新材料产业、高端耐磨铸造产业、清洁能源产业三大主导产业，配套发展循环经济产业、生产性服务业。

钒钛新材料产业：以丰富的钒钛磁铁矿资源为依托，***优化发展钒钛原材料产业***。重点发展氯化法钛白粉、海绵钛等具有竞争优势的钛化工；以五氧化二钒为主体，钒合金、钒材料、钒储能为产业延伸，做强钒材料新能源产业。

规划到2025年，钒产业年产五氧化二钒25000吨、钒氮合金3000吨、钒铝合金1000吨、2000吨高纯氧化钒、钒电解液10000m³；到2035年，年产五氧化二钒55000吨、钒氮合金6000吨、钒铝合金4000吨、8000吨高纯氧化钒、钒电解液50000m³。

规划到2025年，钛产业年产高钛渣63万吨，氯化钛白20万吨，海绵钛3万吨，钛锭材1万吨，钛粉1000吨；规划到2035年，钛产业年产高钛渣70万吨，氯化钛白20万吨，海绵钛6万吨，钛锭材2万吨，钛粉2000吨。

高端耐磨铸造产业：重点发展高端耐磨铸造件及含钒钛铸件产品、汽车零部件配套产品、冶金备品备件和选矿配套设备、压板等零配件，包括钒钛合金、模具、磨球、衬板、锤头、耐磨板、阀门铸造、汽车制动类铸件等。

规划到2025年，铸造产业年产高端铸件55万吨以上。到2035年，铸造产业年产高端铸件力争达到100万吨。

清洁能源产业：

重点推进氯碱工业副产氢提纯示范项目，建设氢源制储纯化基地。2025年前规划重点项目为龙蟒佰利联首期500吨副产氢及纯化项目（配套纯氢燃机）。

规划到2025年，氢能产业初具规模，氢能产业链集群初步形成，产值55亿元。到2035年，核心技术取得阶段性突破，氢能产业产值力争突破120亿元。

循环经济产业：可发展30万吨尾矿微粉、20万吨发泡陶瓷、矿渣微粉120万吨、粗砂、细砂150万吨、砂石骨料、铁路道砟650万吨。到2025年，产业总产值达到25亿元。到2035年，基本建成大宗工业固废及其综合利用产品体系，产业产值达到50亿元。

生产性服务业：重点打造园区综合服务中心，主要发展政务服务平台、金融服务平台、数据信息服务平台、市场销售管理平台、突发环境应急指挥中心和应急信息化监管平台、科技孵化研发平台和专业技术培训平台等，力争建设成为企业产业

服务的智能互联网公共服务中心等，成为工业产业集群发展的服务和保障能力。

本项目以钛精矿为原料，通过密闭电炉生产氯化钛渣（高钛渣）可用于氯化法钛白生产企业和海绵钛生产企业的生产原料，副产含钒钛铁水用于与本项目同步建设的年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目的生产原料。因此，本项目属于钒钛新材料产业，属于园区重点发展的主导产业之一，且本项目已经列入安宁园区重点招商引资的“钛精矿制备高钛渣项目”之一（园区钛精矿制备高钛渣项目规划产能 63 万 t/a，其中本项目为 33 万 t/a，龙佰四川矿冶有限公司为 30 万 t/a）。因此，项目符合园区的产业定位。

（2）与园区规划环评及规划环评审查意见的符合性分析

2024 年 1 月，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成《盐边县安宁工业园区规划环境影响报告书》，并于 2024 年 3 月 14 日取得了《四川省生态环境厅关于印发〈盐边县安宁工业园区规划环境影响报告书〉审查意见的函》（川环建函〔2024〕1 号，见附件 4）。

本项目与园区规划环评及其审查意见的符合性见下表。

表 2.4-2 项目与园区规划环评及审查意见的符合性分析

规划环评及审查意见中相关要求		本项目情况	符合性
规划环评报告书中生态环境准入清单	1、禁止引入不符合法律法规、产业政策、行业准入及相关环境管理要求的项目。	本项目以钛精矿为原料，通过密闭电炉生产氯化钛渣（高钛渣）用于氯化钛白企业的生产原料，副产含钒钛铁水用于与本项目同步建设的 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目的生产原料。为钒钛新材料产业，属于园区主导产业，符合园区产业发展定位。根据前文分析，本项目高钛渣冶炼不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“鼓励类”“限制类”和“淘汰类”，按规定为允许类。电炉尾气综合利用发电部分属于“鼓励类”项目，符合国家现行产业政策。此外，本项目位于城镇开发边界以内，符合当地相关规划要求。	符合
	2、禁止引入清洁生产水平不能达二级或国内先进水平的项目。	本项目清洁生产水平达到国内先进水平。	符合
	3、禁止新建制浆（含废纸制浆）、农药、原料药、专业电镀项目。	本项目不属于此类项目。	符合
	4、禁止新建氯碱化工项目，与钒钛产业配套的除外。	本项目不属于此类项目。	符合
	5、严格城镇开发边界外现有企业管控，仅能实施安全、环保节能和智能化改造。	本项目位于城镇开发边界范围内。	符合

	6、禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工项目。禁止在金沙江岸线三公里范围内新建、改建、扩建尾矿库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目距离金沙江干流直线距离1870m，距离巴拉河 980m，但本项目不属于化工项目、尾矿库项目。	符合
规划环评审查意见中优化调整和实施的主要意见	（一）严格落实长江经济带“共抓大保护，不搞大开发”的总体要求，坚持生态优先、绿色发展，严格执行《中华人民共和国长江保护法》和长江经济带发展负面清单等法规、政策相关要求，坚持统筹协调、科学规划，严格落实生态环境分区管控要求，以高品质生态环境支撑高质量发展。	本项目符合《中华人民共和国长江保护法》和长江经济带发展负面清单等法规、政策相关要求，具体对照分析见表 2.4-14。	符合
	（二）严格生态环境准入。按照《报告书》提出的《规划》优化调整建议、生态环境准入要求，做好园区的项目引入和规划建设工作，严把“两高”项目准入关口。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工项目。禁止在金沙江岸线三公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止新建氯碱化工项目，与钒钛产业配套的除外。严格城镇开发边界外现有企业管控，仅能实施安全、环保、节能和智能化改造。	本项目以钛精矿为原料，通过密闭电炉生产氯化钛渣（高钛渣）用于氯化钛白企业的生产原料，副产含钒钛铁水用于与本项目同步建设的 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目的生产原料。为钒钛新材料产业，属于园区主导产业，符合园区产业发展定位。不属于化工、尾矿库等园区生态环境禁止引入的产业类型。	符合
	（三）严格空间管控、优化功能布局。《规划》应符合攀枝花市国土空间总体规划，严格落实自然资源部关于做好城镇开发边界管理的相关要求。引入项目应充分论证选址合理性及环境相容性，优化总平面布局，合理设置环境防护距离。	本项目所在地块为园区规划的三类工业用地，处于城镇开发边界范围内，已取得了建设用地规划许可证，用地符合国土空间规划和用途管控要求。项目与周边环境相容，并设置了卫生防护距离。	符合
	（四）严守环境质量底线。严格落实国家和地方水污染防治相关要求，衔接乌东德水电站库区水质目标要求，严格控制水污染物排放总量，持续改善区域地表水环境质量。严格执行攀枝花市大气污染防治相关要求，实施钛白粉、球团、采选等行业综合治理，落实相关工业企业大气污染物削减计划，新增主要大气污染物排放的项目须严格执行总量替代要求，持续改善区域环境空气质量。大力推进固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置，严格规范固体废物（特别是危险废物）的收集、暂存、转运、利用及处置过程的环境管理，采取有效、可靠的防范措施，防止产生二次污染。根据盐边县人民政府《关于盐边县安宁工业园区地下水超标调查情况的报告》	项目为新建项目，各类大气污染物经治理后均可实现达标排放，各类生产废水全部重复利用，不外排；生活污水排入园区污水处理厂处理后达标排放。废气总量指标按照 1.5 倍进行替代。项目产生的各种固废均能得到合理处置，不会造成二次污染。项目区地下水环境质量达标。	符合

	（盐边府函〔2023〕291号），加快开展园区地下水详查，查明地下水污染隐患，限期整改相关问题，逐步改善区域地下水质量。		
	（五）强化环境基础设施建设。统筹考虑园区近、远期发展需求，分期实施安宁工业园污水处理厂扩建工程，加快化工组团配套专业化工生产废水集中处理单元及专管输送管网的建设。落实中水回用措施，加快建设园区污水处理厂中水回用管网。加快盐边县安宁园区固体废弃物处理场项目建设，做好新、老渣场运营工作的衔接，确保园区工业固体废弃物妥善处置。	项目产生的各类生产废水全部重复利用，不外排；生活污水经预处理后，进入园区污水处理厂处理。项目各类一般工业固废和危险废物全部得以合理处置。	符合
	（六）强化园区环境风险管控。严格落实《盐边县污染防治攻坚战工作领导小组办公室关于开展盐边县安宁工业园环境风险防控工作的通知》，督促现有化工企业落实整改要求，提升环境风险防控能力建立与乌东德水电站库区等相关区域环境风险联防联控机制，健全园区环境风险多级防控体系，建立环境应急专业队伍，完善环境应急管理制度，严格落实园区内企业事故废水收集处置措施，设置事故应急池、截断设施等环境风险防范措施，杜绝事故废水入河；完善园区环境风险应急预案，强化环境应急物资储备，配备环境应急监测设备，定期开展环境风险应急演练，提升环境应急能力，确保环境安全。	项目设置有应急池，可有效对事故废水进行收集。环评要求企业编制突发环境事件应急预案，并严格按本环评报告落实各项风险防范及应急措施。	符合
	（七）推动园区减污降碳协同管控。根据国家和地方碳达峰行动方案、“十四五”应对气候变化专项规划和节能减排工作要求，严格落实《攀枝花市能耗等量和减量替代方案》《攀枝花市实施绿色低碳战略三年行动方案（2022—2024年）》，推进清洁生产和能源资源节约高效利用。建立健全园区碳排放管理制度，根据主导产业和污染物、碳排放水平，积极探索推进减污降碳协同增效。	项目在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面均采取了一系列较完善的减污降碳措施，拟制定完善的碳排放管理制度及监测、台账记录制度，有利于减少二氧化碳排放。	符合
	（八）加强园区日常环境监管。加强园区环境管理，全面落实建设项目环境影响评价、固定污染源排污许可、环保“三同时”等制度，建立园区环境管理台账，建设信息化管理平台，加大生态环境监督和管理力度。认真落实《报告书》提出的环境监测计划，强化重点污染源及园区周边环境敏感点的环境质量监测，做好长期跟踪监测与管理。依法依规做好环境信息公开工作。	本项目为新建项目，目前已开展了环境影响评价工作；环评要求项目建成后应及时开展排污许可、环保“三同时”、自行监测、信息公开等制度。	符合

综上所述，本项目位于盐边县安宁工业园区内，项目以钛精矿为原料，采用密闭电炉生产氯化钛渣（高钛渣），并对电炉尾气进行综合利用发电，本项目属园区主导产业，其建设符合园区性质与产业定位，与园区规划相符。

盐边钒钛产业开发区管理委员会出具了《关于同意美利林钒钛新材料股份公司 60 万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目入园建设的证明》（附件 5），明确项目符合园区规划，同意入园建设。

2.4.9 与“三线一单”相关规定的符合性分析

根据四川省生态环境厅办公室关于印发的《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》（川环办函〔2021〕469 号），建设项目环境影响评价中“三线一单”符合性分析结构示意图如下所示。

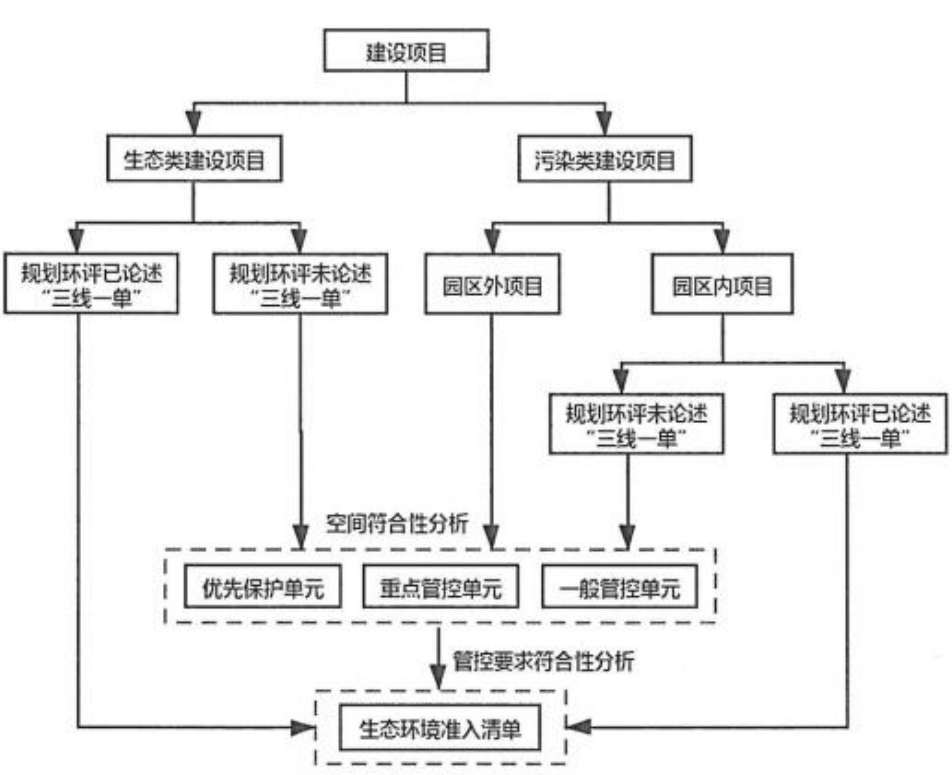


图 2.4-1 建设项目环境影响评价“三线一单”符合性分析示意图

本项目与攀枝花市“三线一单”的符合性分析如下：

（1）项目所属环境管控单元

根据四川政务服务网“三线一单”符合性分析查询结果（2024.3.18），本项目位于攀枝花市盐边县环境综合管控单元工业重点管控单元（管控单元名称：盐边钒钛

产业开发区，管控单元编号：ZH51042220002）。项目与管控单元相对位置如下图所示：（图中▼表示项目位置）。

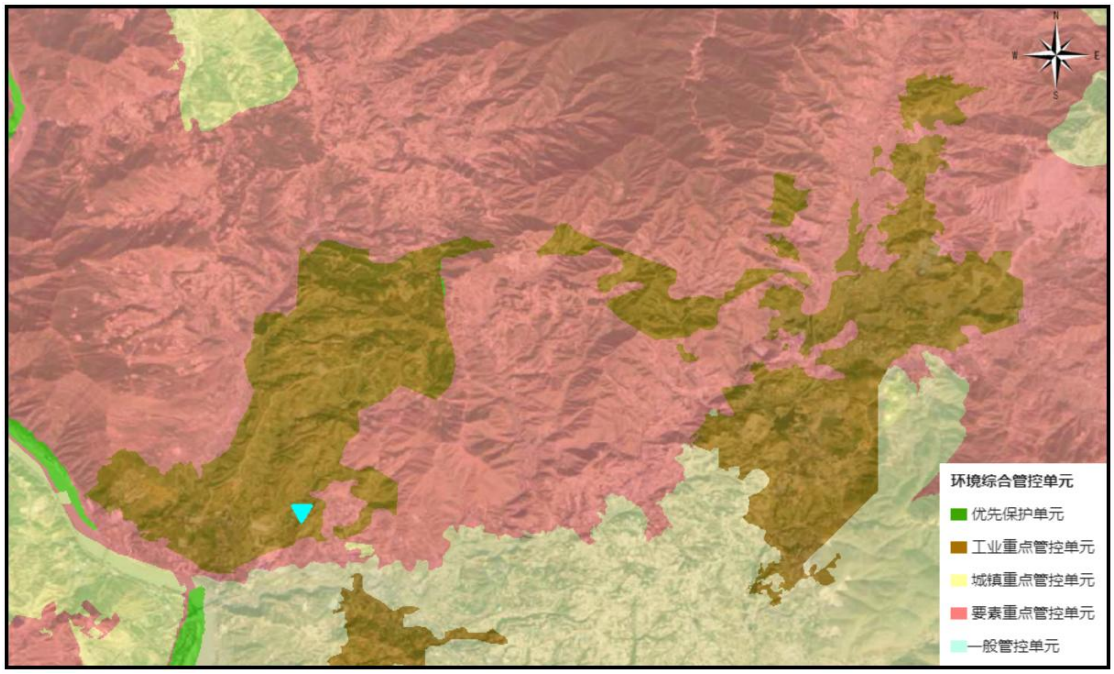


图 2.4-2 项目与所在区域环境管控单元的位置关系图

经查询，项目共涉及 5 个管控单元，分别为：金沙江-盐边县-金江-控制单元（水环境管控分区）、盐边钒钛产业开发区（大气环境管控分区）、盐边县城镇开发边界（自然资源管控分区）、盐边县自然资源重点管控区（自然资源管控分区）、盐边钒钛产业开发区（环境管控单元）。管控单元见下表：

表 2.4-3 项目所涉及的管控单元

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）及区县	准入清单类型	管控类型
1	YS5104222210001	金沙江-盐边县-金江-控制单元	攀枝花市盐边县	水环境管控分区	水环境工业污染重点管控区
2	YS5104222310001	盐边钒钛产业开发区		大气环境管控分区	大气环境高排放重点管控区
3	YS5104222530001	盐边县城镇开发边界		自然资源管控分区	土地资源重点管控区
4	YS5104222550001	盐边县自然资源重点管控区		自然资源管控分区	自然资源重点管控区
5	ZH51042220002	盐边钒钛产业开发区		环境管控单元	环境综合管控单元工业重点管控单元

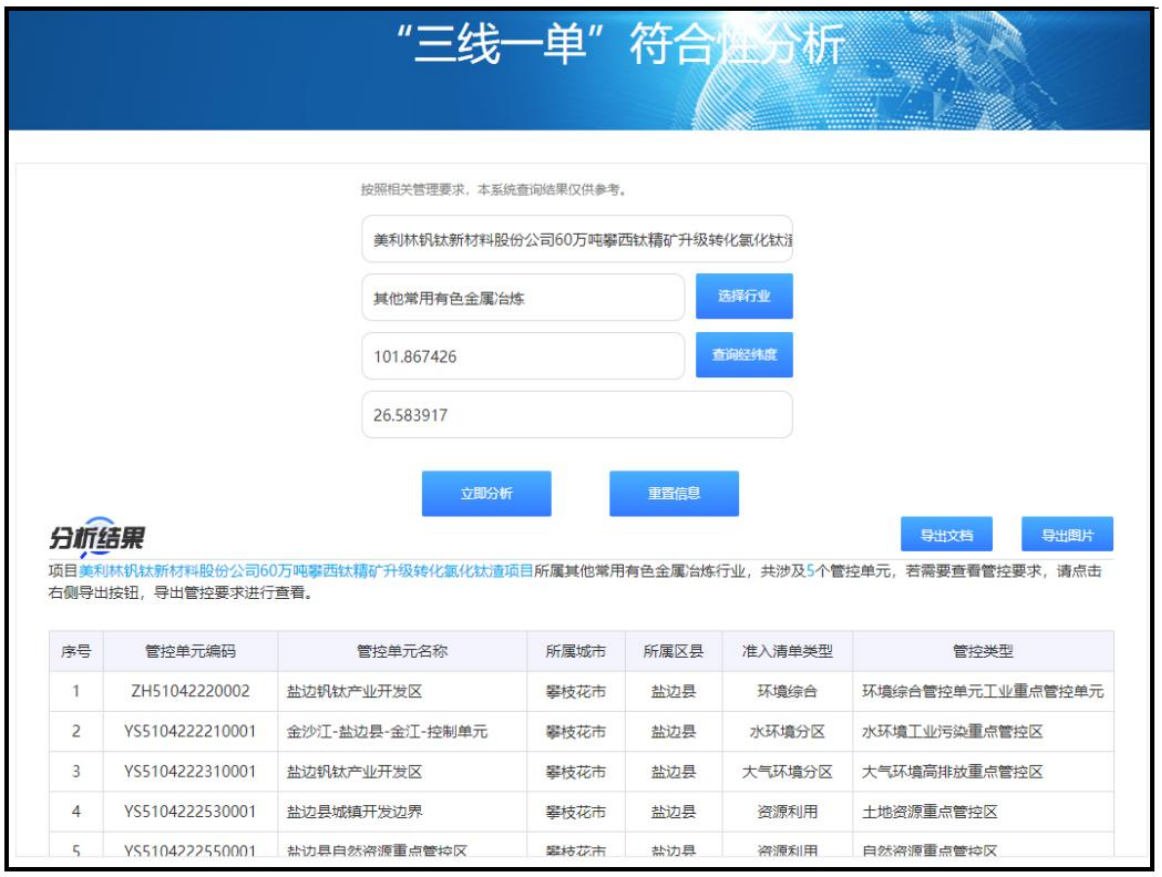


图 2.4-3 “三线一单”符合性分析查询结果

根据《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》（川环办函〔2021〕469 号）“如建设项目位于产业园区内，且产业园区规划环境影响评价中已经开展了园区与‘三线一单’符合性分析，则项目环评只需分析与产业园区规划环评生态环境准入要求的符合性”。

根据《盐边县安宁工业园区规划环境影响报告书（报批件）》，规划环评已开展了“环境综合管控单元工业重点管控单元”准入要求分析，本次评价“园区规划环评符合性”内容中已分析本项目符合园区规划及规划环评的要求。因此，项目符合当地“三线一单”中“环境综合管控单元工业重点管控单元”准入要求。本项目与“三线一单”管控要求的符合性分析如下表。

表 2.4-4 项目与“三线一单”管控要求的符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	攀枝花市普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
YS5104222210001	金沙江-盐边县-金江-控制单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 严控磷铵、黄磷等产业违规新增产能加快退出不符合产业政策和环保要求、不满足安全生产条件的涉磷企业 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	本项目为高钛渣生产项目，符合产业政策和环保要求，不属于磷铵、黄磷等涉磷企业。	符合
			污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 工业废水污染控制措施要求 1、深入实施工业企业污水处理设施升级改造，全面实现工业废水达标排放。2、强化工业集聚区污水治理，推进工业污水集中处理设施及配套收集系统建设与提标升级改造，大力推进现有污水收集、处理设施问题排查及整治；完善园区及企业雨污分流系统，全面推进医药、化工等行业初期雨水收集处理，推动有条件的园区实施入园企业“一企一管、明管输送、实时监测”。3、化工园区应按照分类收集，分质处理的要求，配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网，化工生产废水纳管	本项目生产废水全部循环使用，不外排。生活污水经预处理后排入园区污水处理厂进行处理后达标排放。厂区实施雨污分流、清污分流，初期雨水经收集后全部回用，不外排。企业不设置入河排污口，不涉及新污染物。	符合

		能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无		率达到100%；入河排污口设置应符合相关规定。4、加强工业园区集中污水处理设施运行监管，加强企业废水预处理和排水管理，鼓励纳管企业与园区污水处理厂运营单位通过签订委托处理合同等方式协同处理废水。5、加强新化学物质环境管理，严格执行《新化学物质环境管理登记办法》，落实企业新化学物质环境风险防控主体责任。落实国家《优先控制化学品名录（第一批）》《优先控制化学品名录（第二批）》《重点管控新污染物清单（2023年版）》环境风险管控措施。 农业面源水污染控制措施要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其他特殊水体保护要求		
			环境风险防控	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。按要求设置生态隔离带，建设相应的防护工程。合理设置与抗风险能力相匹配的事故调蓄设施和环境应急措施；化工园区应建设园区事故废水防控系统，做好事故废水的收集、暂存和处理，并在污水处理厂排口下游配置水质自动监测设施等预警设施，强化风险预警。强化工业园区环境风险防控工作，突出全防全控，完善各项环境风险防范制度，确保将风险防范纳入日常环境管理制度体系。加强执法监督，实现对工业园区、重点工矿企业和主要环境风险类型的动态监控。	本项目不属于化工项目，建设有事故池，对消防废水、初期雨水等进行妥善收集，确保在事故条件下废水不出厂。项目所在的园区建立了风险防控机制和事故废水防控系统，污水厂排口下游拟配套设置水质自动监测设施。	符合

			资源开发效率要求	加强高耗水行业用水定额管理，以水定产，严格控制高耗水新建、改建、扩建项目。	本项目不属于高耗水项目，生产废水经处理后循环使用，不外排。	符合
YS5104222310001	盐边钒钛产业开发区		空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 / 限制开发建设活动的要求 / 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 / 其他空间布局约束要求 /	/	/
			污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 / 燃煤和其他能源大气污染控制要求 / 工业废气污染控制要求 1、全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉，推进县级及以上城市建成区淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，以工业余热、电厂热力、清洁能源等替代煤炭。 2、加快推进火电、钢铁、铸造（含烧结、球团、高炉工序）水泥、焦化行业燃煤锅炉和工业炉窑超低排放改造及深度治理。稳步实施陶瓷、玻璃、铁合金、有色、砖瓦等行业企业深度治理，推进工业炉窑煤改电（气）和低氮燃烧改造。全面加强钢	本项目所在区域大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级标准；不设置燃煤锅炉，各种污染物均能实现达标排放，其中 SO_2、NOx 等实施 1.5 倍替代，电炉尾气设置有脱硫、脱硝、除尘设施。项目粉状物料堆场采用封闭式设计。本项目不涉及 VOCs 排放。	符合

				铁、建材、有色、焦化、铸造重点行业无组织排放治理。生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、垃圾等其他物料。 机动车船大气污染控制要求 / 扬尘污染控制要求 / 农业生产经营活动大气污染控制要求 / 重点行业企业专项治理要求 加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代。持续开展 VOCs 治理设施提级增效，对采用单一低温等离子、光氧化、光催化以及非水溶性 VOCs 废气采用单一喷淋吸收等治理技术且无法稳定达标的，加快推进升级改造。强化 VOCs 无组织排放整治。石化、化工等行业加强非正常工况废气排放管控。推进涉 VOCs 产业集群治理提升。 其他大气污染物排放管控要求 /		
			环境风险防控	/	/	/
			资源开发效率要求		/	/
YS5104222530001	盐边县城镇开发边界		空间布局约束	1.以城镇开发建设现状为基础，综合考虑资源承载能力、人口分布、经济布局、城乡统筹、城镇无序蔓延科学预留一定比例的留白区，为未来发展留有开发空间城镇建设和发展不得违法违规侵占河道、湖面、滩地 2.城镇开发边界调整报国土空间规划原审批机关审批	本项目位于城镇开发边界范围内。	符合

			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控		/	/
			资源开发效率要求	土地资源开发效率要求 土地资源开发利用量不得超过土地资源利用上线控制性指标。 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求	本项目用地通过招拍挂取得，办理了建设用地规划许可证，项目已纳入园区引入的重点项目清单。	符合
YS5104222550001	盐边县自然资源重点管控区		空间布局约束	/	/	/
			污染物排放管控		/	/
			环境风险防控		/	/
			资源开发效率要求	土地资源开发效率要求 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求	/	/
ZH5104222002	盐边钒钛产业开发区	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 （1）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。（2）禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。（3）禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。（4）未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外），按属地原则依法依规妥善做好未通过认定的化工园区及园内企业的转型、关闭、处置及监管工作。	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 （1）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。（2）金沙江沿岸1公里范围内不新建、扩建含印染精加工、染整精加工、纸浆制造、皮革鞣质加工工艺的项目。（3）其他同工业重点管控单元普适性管控要求。 限制开发建设活动的要求 金沙江沿岸1公里范围内不新建、扩建化学原料和化学制品制造业、化学纤维制造业，改建项目不新增污染物排放和环境影	本项目主要产品为氯化钛渣，副产含钒钛铁水，属于园区鼓励引入的项目类型，符合园区产业发展定位；项目不属于化工、印染、造纸、皮革加工等项目，不属于过剩产能，不涉及增加钢铁产能。	符合

		限制开发建设活动的要求 （1）金沙江干流岸线1公里范围的现有工业园区范围内严控新建涉磷、造纸、印染、制革等项目，上述行业可进行节能环保等升级改造，但必须满足区域减排与环境质量改善要求。（2）继续化解过剩产能，严禁钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业新增产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换。 不符合空间布局要求活动的退出要求 现有属于禁止引入产业门类的企业，工业企业（活动）限期退出或关停。 其他空间布局约束要求 暂无 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 （1）区域生产废水、生活污水纳入污水处理厂处理，污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准。在园区污水处理厂及配套管网建成并合法投入使用前，新（改、扩）建项目废水优先考虑中水回用，其余废水自行处理达行业标准或《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放，但不得新增排污口。（2）火电、钢铁等行业按相关要求推进大气污染物超低排放。到2025年，30万千瓦及以上燃煤发电机组（除W型火焰炉及循环流化床外）完成超低排放改造。攀钢集团完成超低排放改造，达到超低排放的钢铁企业污染物排放浓度小时均值每月至少95%以上时段满足超低排放指标要求。（3）所有燃煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备、石油炼制企业的催化裂化装置、有色金属冶炼企业都要		响。 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同工业重点管控单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求	本项目各种固废均能得到妥善处置，不涉及在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	
			污染物排放管控	现有源提标升级改造 （1）新九工矿区域内选矿、球团生产废水实现“零排放”。 （2）先行建设新九工矿区污水处理厂，园区污水处理厂建成前，新九工矿区域内生产废水实现“零排放”。 （3）安宁工业区域：所有钒生产线、盐酸法富钛料及专用非颜料氧化钛生产实现废水零排放。 （4）其他同工业重点管控单元普适性管控要求。 新增源等量或倍量替代 / 新增源排放标准限值 / 污染物排放绩效水平准入要求 （1）烧结、球团、钛白行业酸解、煅烧尾气需实施烟气脱硫，综合脱硫效率达到70%以上。（2）海绵钛及氯化钛白行业，四氯化钛生产过程的废盐实现100%综合利用，除钒渣、氯化残渣、废氯化物最大化综合利用，确保各类固废100%规范化处置。（3）金属深加工及机械制造领域固废综合利用率95%以上。（4）钒钛磁铁矿尾矿、其他一般工业固体废物综合利用（或	本项目生产废水能够实现零排放，生活污水排入安宁园区污水处理厂进行处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准后排放。本项目排放的SO_2、NOx、颗粒物等实施1.5倍替代，电炉尾气脱硫效率达到85%以上。项目投运前，将依法申办排污许可证，按照排污许可证制度严格管控企业排污行为；工业固体废弃物利用处置率达100%，危险废物处置率达100%。	符合

		安装脱硫设施，每小时20蒸吨及以上的燃煤锅炉要实施脱硫。（4）完善园区及企业雨污分流系统，全面推进医药、化工等行业初期雨水收集处理，推动有条件的园区实施入园企业“一企一管、明管输送、实时监测”。加强企业废水预处理和排水管理，鼓励纳管企业与园区污水处理厂运营单位通过签订委托处理合同等方式协同处理废水。 其他污染物排放管控要求 （1）工业固体废弃物利用处置率达100%，危险废物处置率达100%。（2）新、改扩建项目污染排放指标应满足《四川省综合类生态工业园区建设指标》或《四川省行业类生态工业园区建设指标》要求。（3）到2022年，规模以上入河排污口全部整改到位。推进流域入河排污口信息管理系统建设，到2025年，金沙江、雅砻江、安宁河干流及主要支流规模以上入河排污口在线监测全部接入。（4）新、改、扩建项目主要水污染物及有毒有害污染物排放实施减量置换。化工园区应按照分类收集，分质处理的要求，配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网，化工生产废水纳管率达到100%。入河排污口设置应符合相关规定。 （5）重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。按国家规定，建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源，无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。重金属污染物排放总量替代管理豁免的情形参见《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》；重点行业、重点重金属的界定参见《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》。 （6）落实《四川省深入打好重污染天气消除、臭氧		无害化处置）率达100%。（5）其他同工业重点管控单元普适性管控要求。 其他污染物排放管控要求		
			环境风险防控	严格管控类农用地管控要求 / 安全利用类农用地管控要求 / 污染地块管控要求 同工业重点管控单元普适性管控要求 园区环境风险防控要求 / 企业环境风险防控要求 同工业重点管控单元普适性管控要求 其他环境风险防控要求	项目位于盐边钒钛产业开发区安宁片区，项目占地类型为工业用地，不涉及农用地。项目建立了地下水和土壤监测制度。项目针对电炉煤气环节均设置了报警装置。	符合
			资源开发效率要求	水资源利用效率要求 选矿及球团企业工业废水回用率100% 地下水开采要求 / 能源利用效率要求 （1）单位工业增加值综合能耗（吨标煤/万元）≤0.6吨标煤/万元。（2）钒钛磁铁矿采选行业从原矿到铁精矿的铁收率提高到56%以上，到钛精矿的钛的收率提高到30%以上，13%~20%原矿利用量不低于1000万吨/年。尾矿实现综合利用（或无害化处置）率达100%。（3）富钛料行业铁元素综合利用率98%以上，其余行业铁资源综合利用率提高到75%；富钛料行业钛回收率不低于95%，其余行业钒资源综合利用率提高到50%，钛资源综合利用率提高到20%以上，规模化回收利用铬、钴、镍等主要伴生金属。	项目工业用水由园区统一供给，生产废水全部回用，工业用水重复利用率97%。建设单位已委托中介机构开展节能评估，项目能耗指标处于行业先进值。铁元素综合利用率为99.95%，钛收率为98.38%。	符合

		污染防治和柴油货车污染治理攻坚战实施方案》要求，推进重点行业超低排放改造和深度治理，加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代，持续开展 VOCs 治理设施提级增效，强化 VOCs 无组织排放整治，加强非正常工况废气排放管控，推进涉 VOCs 产业集群治理提升，推进油品 VOCs 综合管控。 环境风险防控： 联防联控要求 / 其他环境风险防控要求 （1）涉及有毒有害、易燃易爆物质新建、改扩建项目，严控准入要求。（2）建立园区监测预警系统，建立省市县、区域联动应急响应体系，实行联防联控。（3）化工、电镀等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。（4）建立区域土壤及地下水监测监控体系；污染地块在未经评估修复前，不得用于其他用途。（5）化工园区应具有安全风险监控体系、建立生态环境监测监控体系、建立必要的突发环境事件应急体系。 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 到 2030 年，攀枝花市用水总量不得超过 11.3 亿立方米。 地下水开采要求 / 能源利用总量及效率要求 （1）规模以上企业单位工业增加值能耗下降比例达到省上下达目标要求。（2）新、改扩建项目能耗指标满足《四川省综合类生态工业园区建设指标》或《四川省行业类生态工业园区建设指标》要求。（3）		其他资源利用效率要求		

		工业领域有序推进“煤改电”或“煤改气”。钢铁、有色、化工、建材等传统制造业全面实施企业节能工程，推进煤改气、煤改电等替代工程。严格新建项目节能评估审查。 禁燃区要求 / 其他资源利用效率要求 暂无				

综上所述，本项目符合“三线一单”生态环境分区管控的相关要求。

2.4.10 与大气污染防治等相关规划符合性分析

本项目与大气污染防治等相关规划的符合性分析见下表。

表 2.4-5 本项目与大气污染防治相关规划的符合性

大气污染防治规划文件	规划要求	本项目情况	符合性
国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知国发〔2023〕24号	（四）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	本项目符合国家现行产业政策、当地规划、生态环境分区管控方案、规划环评的要求，SO_2、NOx、颗粒物等总量指标实施1.5倍替代，项目清洁生产水平处于国内先进水平，符合碳排放指标要求，项目不涉及产能置换。	符合
	（十）严格合理控制煤炭消费总量。在保障能源安全供应的前提下，重点区域继续实施煤炭消费总量控制。到2025年，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量较2020年分别下降10%和5%左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长，重点削减非电力用煤。重点区域新改扩建用煤项目，依法实行煤炭等量或减量替代，替代方案不完善的不予审批；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。完善重点区域煤炭消费减量替代管理办法，煤矸石、原料用煤不纳入煤炭消费总量考核。原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。	项目所在区域不属于重点区域，不涉及燃煤机组。	符合
	（十二）实施工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，积极稳妥推进以气代煤。重点区域不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源；安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等；燃料类煤气发生炉实行清洁能源替代，或因地制宜采取园区（集群）集中供气、分散使用方式；逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。	本项目高钛渣冶炼以焦丁作为还原剂，内燃发电机组采用高钛渣冶炼过程产生的电炉尾气（煤气）做燃料，不使用高污染燃料。煤气发电后的尾气设置了脱硫、脱硝装置。	符合
四川省蓝天保卫行动方案（2017—2020年）	2．强化堆场扬尘管控。 工业企业堆场实施规范化全封闭管理。易产生扬尘的物料堆场采取封闭式库仓，不具备封闭式库仓改造条件的，应设置不低于料堆高度的严密围挡，且采取覆盖措施有效控制扬尘污染；堆场内进行搅拌、粉碎、筛分等作业时应喷水抑尘，在重污染天气时禁止进行产生扬	项目原料堆场采用封闭式库房。原料采用封闭的胶带上料，原料和产品运输车辆采用符合条件的车辆，密闭运输（不超高、超载，加盖篷布，密闭车厢板缝隙避免物料遗撒）。厂区设置有车辆冲洗装置。	符合

	尘的作业。物料装卸配备喷淋等防尘措施，转运物料尽量采取封闭式皮带输送。厂区主要运输通道实施硬化并定期冲洗或湿式清扫，堆场进出口设置车辆冲洗设施，运输车辆实施密闭或全覆盖，及时收集清理堆场外道路上撒落的物料。建设城市工业企业堆场数据库，并组织安装工业堆场视频监控设施，与城市扬尘视频监控平台联网，实现工业企业堆场扬尘动态管理。		
《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4号）	积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域、规划环境影响评价要求。	项目为有色金属冶炼项目，位于盐边县安宁工业园区，为园区主导发展产业，符合园区及当地产业发展规划。	符合
	开展燃煤锅炉综合整治。加大燃煤小锅炉淘汰力度。到 2020 年，县级及以上城市建成区全面淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。	本项目不涉及燃煤锅炉。	符合
	加强工业企业无组织排放管理。各市（州）组织开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业和燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移与输送以及生产工艺过程等无组织排放实施分类治理，2020 年年底前基本完成。	项目原料堆场采用封闭式库房。原料采用封闭的胶带上料，原料和产品运输车辆采用符合条件的车辆，密闭运输（不超高、超载，加盖篷布，密闭车厢板缝隙避免物料遗撒）。厂区设置有车辆冲洗装置。	符合
	加快淘汰老旧车辆。制定营运柴油货车和燃气车辆提前淘汰更新目标及实施计划。加大监管力度，严禁排放不达标车辆跨区域转移，鼓励、引导老旧车等高排放车辆提前报废更新。	本项目运输车辆不使用黄标车和老旧车辆。	符合
攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则	1.按照国家产业政策，不得新建不符合国家产业政策和行业准入条件的煤电、钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等行业中的高污染项目。城市建成区禁止新建以燃煤为原料的餐饮、洗浴等项目，工业园区禁止新建 20 蒸吨/小时以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉，其他地区禁止新建 10 蒸吨/小时以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉。	项目符合国家现行产业政策，不涉及燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉。	符合
	2.强化节能环保指标约束，把二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物污染物排放总量指标作为环评审批的前置条件，实行污染物排放减量替代，实现增产减污，新建项目实行区域内现役源 1.5 倍削减量替代。	项目废气涉及的总量控制指标为 SO_2、NOx、颗粒物，废气总量按照 1.5 倍削减量替代。	符合
	3.新建项目必须配套建设先进的污染治理设施，火电、钢铁烧结机等项目应同步建设高效除尘、脱硫设施。水泥生产线必须采取低氮燃烧工艺，安装袋式除尘设施及烟气脱硝装置。新建燃煤锅炉必须安装高效除尘、脱硫设施，采用低氮燃烧或脱硝技术，满足排放标准要	本项目涉及有色金属冶炼、火电行业，执行污染物排放标准中特别排放限值要求。	符合

	求。新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等重污染项目与燃煤锅炉必须执行大气污染物排放标准中特别排放限值要求。		
	8.严格控制燃煤污染，推行清洁能源利用。提高煤炭洗选比例和瓦斯利用，新建、扩建、整合煤矿应“关小建大，等量替换”，关闭存量小洗煤厂，实行洗煤能力的等量替换。现有煤矿要加快建设与改造。禁止采购高灰份、高硫份劣质煤炭。积极发展煤矸石综合利用，冶金、炼焦等余热、余能、余压发电，推进洁净煤技术等先进适用技术，加强煤矸石、粉煤灰、瓦斯、矿井用水等综合循环利用，确保清洁能源使用率满足要求。	本项目充分利用高钛渣冶炼产生的煤气，采用内燃机组进行发电。	符合
	14.强化工业烟粉尘治理，大力削减颗粒物排放；对超标排放或不能稳定达标排放的烟（粉）尘排放企业实施限期治理，确保外排烟（粉）达标排放；对散排或无组织排放的要采取集中收集治理措施，确保无组织排放得到有效控制；对烟尘排放浓度不能稳定达标的燃煤机组进行高效除尘改造，烟尘外排浓度小于 30mg/m^3 标准……	项目废气治理均采用规定的可行技术，可确保项目废气排放达标。	符合
	23.推进堆场扬尘综合治理 强化煤堆、料堆的监督管理。大型煤堆、料堆场应建立密闭料仓与传送装置或建设防风抑尘设施，生产企业中小型堆场和废渣堆场应搭建顶棚并修筑防风墙；临时露天堆放的应加以覆盖或建设自动喷淋装置。积极安装视频监控设施。对长期堆放的废弃物，应采取覆绿、铺装、硬化、定期喷洒抑尘剂或稳定剂等措施。积极推进粉煤灰、炉渣、矿渣的综合利用，减少堆放量。	项目原料堆场采用封闭式库房。原料采用封闭的胶带上料，原料和产品运输车辆采用符合条件的车辆，密闭运输（不超高、超载，加盖篷布，密闭车厢板缝隙避免物料遗撒）。厂区设置有车辆冲洗装置。	符合
攀枝花市扬尘污染防治办法	第十七条 贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、烧结球团、矿粉、水泥、石灰、石粉、石膏、砂土、砂石等易产生扬尘污染物料的堆场（仓库）的经营者，应当符合下列扬尘污染防治要求： （一）物料堆场地面进行硬化处理。 （二）物料堆场实行密闭管理；不能密闭的，设置不低于堆放物高度的连续硬质密闭围挡，并安装喷淋设备等扬尘污染防治设施。 （三）在密闭式堆场装卸或者传送物料的，在装卸处配备吸尘装置、喷淋设备等设施；在非密闭式堆场装卸或者传送物料的，采取覆盖或者设置自动喷淋系统等措施。 （四）场地内设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆冲洗干净后方可驶出。 （五）划分物料区和道路界限，保持道路整洁；保持其出入口通道的清洁。	项目原料堆场采用封闭式库房。原料采用封闭的胶带上料，原料和产品运输车辆采用符合条件的车辆，密闭运输（不超高、超载，加盖篷布，密闭车厢板缝隙避免物料遗撒）。厂区设置有车辆冲洗装置。	符合
《工业炉窑大	加大产业结构调整力度。严格建设项目	本项目位于工业园区内，不	符合

气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）	环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园区，配套建设高效环保治理设施。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。	属于重点区域。项目采用的冶炼炉以电做能源，电炉尾气经发电后的废气经除尘、脱硫、脱硝处理后达标排放。	
	加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑。天津、河北、山西、江苏、山东等地要按时完成各地已出台的钢铁、焦化、化工等行业产业结构调整任务。鼓励各地制定更加严格的环保标准，进一步促进产业结构调整。对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。	项目采用的电炉不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）的淘汰类工业炉窑，电炉尾气经发电后的废气经除尘、脱硫、脱硝处理后达标排放。	符合
	加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。重点区域禁止掺烧高硫石油焦（硫含量大于 3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。	本项目冶炼炉以电做能源，不使用煤、石油焦、渣油、重油等重污染燃料。	符合
	实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。	本项目电炉尾气经发电后的废气经除尘、脱硫、脱硝处理后达标排放。	符合
	全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外溢。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。	项目原料堆场采用封闭式库房进行控尘。原料采用封闭的胶带上料，原料和产品运输车辆采用符合条件的车辆，密闭运输（不超高、超载，加盖篷布，密闭车厢板缝隙避免物料遗撒）。厂区设置有车辆冲洗装置。钛渣加工车间采用封闭设计。	符合
《四川省工业	加大产业结构调整力度。严格建设项目	本项目位于工业园区内，不	符合

炉窑大气污染综合治理实施清单》（川环函〔2019〕1002号）	环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入工业园区，配套建设高效环保治理设施。严禁新增钢铁、水泥、焦化、电解铝、平板玻璃等产能。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等产能置换有关规定。.....推进清洁能源替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用电、天然气等清洁能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦（硫含量大于 3%）。加快推动铸造（10 吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为电炉。	属于重点区域。项目不属于钢铁、水泥、焦化、电解铝、平板玻璃等行业。项目采用的冶炼炉以电做能源，电炉尾气经发电后的废气经除尘、脱硫、脱硝处理后达标排放。冶炼炉以电做能源，不使用煤、石油焦、渣油、重油等重污染燃料。	
	推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，要严格执行相关行业排放标准，配套建设高效除尘脱硫脱硝设施，确保稳定达标排放。有排污许可证的，应严格执行许可要求。	本项目电炉尾气经发电后的废气经除尘、脱硫、脱硝处理后达标排放。	符合
	全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外溢。	项目原料堆场采用封闭式库房进行控尘。原料采用封闭的胶带上料，原料和产品运输车辆采用符合条件的车辆，密闭运输（不超高、超载，加盖篷布，密闭车厢板缝隙避免物料遗撒）。厂区设置有车辆冲洗装置。钛渣加工车间采用封闭设计。	符合
《攀枝花市工业炉窑大气污染综合治理实施计划》攀环函〔2020〕38号	（1）加大产业结构调整力度，严格建设项目环境准入。 新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入工业园区，配套建设高效环保治理设施。严禁新增钢铁、水泥、焦化、电解铝、平板玻璃等产能。严格执行钢铁、水泥等产能置换有关规定。 加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理淘汰《产业结构调整指导目录（2019 年本）》淘汰类工业炉窑。加快淘汰炉膛直径 3 米以下的中小型煤气发生炉。对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，无组织排放突出等严重污染环境的工业炉窑，以及污染治理设施工艺落后或污染物不能稳定达标的工业炉窑，限期整改，经整改仍无法达标的，依法报经有批准权的人民政府批准，责令停业、关闭。 推进清洁能源替代。对以煤为燃料的工业炉窑，加快使用电、天然气等清洁能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。加快推动铸造（10 吨/小时及以下）冲天炉改为电炉。	本项目位于工业园区内，不属于重点区域。项目不属于钢铁、水泥、焦化、电解铝、平板玻璃等行业。项目采用的冶炼炉以电做能源，电炉尾气经发电后的废气经除尘、脱硫、脱硝处理后达标排放。冶炼炉以电做能源，不使用煤、石油焦、渣油、重油等重污染燃料。	符合
	对标推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，要严格执行相关行业排放标准，配套建设高效除尘	本项目电炉尾气经发电后的废气经除尘、脱硫、脱硝处	符合

	脱硫脱硝设施，确保稳定达标排放。有排污许可证的，应严格执行许可要求。暂未制订行业排放标准的工业炉窑，包括铸造、耐火材料、石灰、矿物棉等建材行业，工业硅、金属冶炼废渣（灰）二次提取等有色金属行业，氮肥、电石、无机磷、活性炭等化工行业，应参照相关行业已出台的标准，全面加大污染治理力度，铸造行业烧结、高炉工序污染排放控制按照钢铁行业相关标准要求执行。	理后达标排放。	
	全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外溢。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。	项目原料堆场采用封闭式库房进行控尘。原料采用封闭的胶带上料，原料和产品运输车辆采用符合条件的车辆，密闭运输（不超高、超载，加盖篷布，密闭车厢板缝隙避免物料遗撒）。厂区设置有车辆冲洗装置。钛渣加工车间采用封闭设计。	符合
《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022—2024年）》	2、严格建设项目生态环境准入。严格“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单）约束。新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域、规划环境影响评价要求。	本项目位于四川攀枝花钒钛产业园区的安宁园区内，本项目为有色金属冶炼行业，属于园区主导的钒钛产业中鼓励类企业类型，符合园区定位和规划环评要求。	符合
	7、锅炉整治。2023年底前，城市建成区内全面取缔35t/h及以下燃煤锅炉，其他区域全面取缔10t/h及以下燃煤锅炉，均改用电锅炉或其他清洁能源替代……2023年底前东区、西区、仁和区以及钒钛高新区完成范围内燃气锅炉改造或治理，2024年底前米易县、盐边县完成范围内燃气锅炉改造或治理。逾期未完成改造或治理的锅炉一律停止使用。全市新、改建燃气锅炉须加装低氮燃烧装置或增设烟气脱硝装置，氮氧化物排放浓度不高于50mg/m^3。	本项目采用内燃发电机组进行发电，不涉及锅炉。发电后的废气经除尘、脱硫、脱硝处理后达标排放，氮氧化物排放浓度不高于50mg/m^3。	符合
	11、高钛渣企业深度治理。2024年底前，高钛渣企业配备高效脱硫、脱硝设施。	本项目燃气发电机组采用高钛渣冶炼电炉尾气做燃料，发电后的废气经除尘、脱硫、脱硝处理后达标排放。	符合
	33、加强物料堆场扬尘整治。全面排查并建立工业企业料堆场台账，实施动态管理机制，将扬尘防治措施落实情况纳入日常执法检查内容，依法依规对违法行为进行查处。加强巴关河渣场及周边	项目原料堆场采用封闭式库房进行控尘。原料采用封闭的胶带上料，原料和产品运输车辆采用符合条件的车辆，密闭运输（不超高、超	符合

	环境整治。	载，加盖篷布，密闭车厢板缝隙避免物料遗撒）。厂区设置有车辆冲洗装置。高钛渣加工车间采用封闭设计。	

由上表分析可见，本项目符合《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉（国发〔2023〕24 号）、《四川省蓝天保卫行动方案（2017—2020 年）》《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号）、《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）》《四川省工业炉窑大气污染综合治理实施清单》（川环函〔2019〕1002 号）、《攀枝花市工业炉窑大气污染综合治理实施计划》（攀环函〔2020〕38 号）、《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022—2024 年）》等大气污染防治相关政策的要求。

2.4.11 与水污染防治相关规划的符合性分析

本项目与水污染防治相关规划的符合性分析见下表。

表 2.4-6 本项目与水污染防治行动计划的符合性

文件	要求	本项目情况	符合性
《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17 号	（一）狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	项目不属于“十小”企业。	符合
	（六）优化空间布局。合理确定发展布局、结构和规模。充分考虑水资源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	项目所在区域属于缺水地区，项目不属于高耗水企业、高污染行业，不在严格控制发展之列。项目生产废水经收集处理后，全部重复利用，不外排。	符合
	（七）推进循环发展。加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水开展深度处理回用。 具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。	本项目生产废水全部循环利用，不外排。生活污水经预处理后进入园区污水处理厂进行处理后达标排放。	符合

《水污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2015〕59 号）；	22.加强工业水循环利用。经济和信息化部门指导钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用；发展改革、能源部门会同经济和信息化、水利等相关部门积极推进矿井水综合利用，推动煤炭矿区的补充用水、周边地方生产用水、生态用水优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。	本项目生产废水全部循环利用，不外排。生活污水经预处理后进入园区污水处理厂进行处理后达标排放。	符合
	27.严控地下水超采。督促指导相关单位在地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害易发区开发利用地下水时，应进行地质灾害危险性评估，避免开发利用地下水诱发或加剧地质灾害。地热、矿泉水开发应严格执行采矿许可，采矿许可证生产规模不得超过地热、矿泉水最大涌水量和取水许可证确定的取水量。对未取得采矿许可证或超过规定生产规模开采地热、矿泉水用于商业经营的，国土资源部门依法予以查处。	本项目不开采地下水资源。	符合
《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号）	减少工业废水排放量。减少重点行业工业企业废水排放量。岷江、沱江流域的纸浆造纸、白酒、啤酒、制革等重点行业企业要尽快进行清洁生产改造，确保单位产品基准排水量达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。指导钢铁、印染、造纸、石油化工、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回收利用，对具备使用再生水条件但未充分利用的企业，暂停其新增取水许可审批。	本项目生产废水全部循环利用，不外排。生活污水经预处理后进入园区污水处理厂进行处理后达标排放。	符合
	推动产业布局结构调整。落实主体功能区战略，强化“三线一单”约束，积极推进区域、规划环境影响评价，优化产业布局和资源配置，有效控制区域发展规模和发展强度，着力解决沱江流域、岷江中游地区工业企业沿江不合理布局问题。提高环保准入门槛，充分考虑水资源、水环境承载力，以水定业、以水定产、严控高耗水、高污染项目建设，鼓励和支持低耗水、低污染高新技术产业发展，着力推动老工业城市产业升级。强化环保。能耗等标准约束，倒逼淘汰落后产能并防止转移，有序推动危险化学品生产企业搬迁改造，全面降低环境风险。	本项目位于盐边县安宁工业园区内，为园区主导产业发展类型。本项目无生产废水排放。	符合

由上表分析可知，本项目与《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）、《水污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2015〕59 号）、《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号）等文件的要求相符。

2.4.12 与土壤污染防治相关规划的符合性分析

本项目与土壤污染防治相关规划的符合性分析见下表。

表 2.4-7 本项目与土壤污染防治相关规划的符合性

文件	要求	本项目情况	符合性
《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31 号	（八）切实加大保护力度。 防控企业污染。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。	项目为有色金属冶炼行业，位于工业园区内，选址不属于优先保护类耕地集中区。	符合
	（十六）防范建设用地新增污染。 排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。	项目开展了土壤环境影响评价，并提出了相关防范土壤污染的措施。	符合
	（十七）强化空间布局管控。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。	项目位于工业园区内，不在居民区、学校、医疗和养老机构等周边。	符合
	（十八）严控工矿污染。 （2）严防矿产资源开发污染土壤。加强对矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测。 （3）加强涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标。	项目不属于重点行业，不需要申请重金属总量控制指标。项目原料、产品等放射性指标满足要求。	符合
	（4）加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	项目所产生的固废和危险废物均得到了合理处置。	符合
《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63 号）	（十七）防范建设用地新增污染。严格环境准入，防止新建项目对土壤造成污染。从 2018 年起，排放重点污染物的建设项目在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	项目采取了土壤污染防治措施。环评有土壤环境影响评价内容。	符合
	（二十二）加强工业废物处理处置。加强工业固体废物综合利用。2017 年制定全省电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动清理整顿方案，加强企业生产全过程管理，引导企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。	项目所产生的固废和危险废物均得到了合理处置。	符合

综上，本项目与《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）、《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63 号）的要求相符。

2.4.13 与长江流域保护相关政策符合性分析

本项目与长江流域保护相关政策的符合性分析如下：

表 2.4-8 项目与长江保护相关政策的符合性

长江保护相关政策	政策要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国长江保护法》	第二十一条：长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施。	本项目无生产废水外排，生活污水进入园区污水处理厂进行处理后达标排放。项目周边金沙江水质满足《地表水环境质量标准》III类水质要求。	符合
	第二十六条：禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为高钛渣冶炼项目，不属于化工项目，不涉及新建、改建、扩建尾矿库。	符合
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》	1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为高钛渣冶炼项目，不属于码头、过长江通道项目。	符合
	2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目不在自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域范围内。	符合
	3、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不在饮用水源保护区范围内。	符合
	4、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不位于水产种质资源保护区，不涉及围湖造田、围海造地、围填海、挖沙、采矿作业。	符合
	5、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内和保留区内，也不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	符合
	6、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	建设单位不设置入河排污口。	符合
	7、禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及。	符合
	8、禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石	本项目为高钛渣冶炼，不属于化工项目，不涉及新建、改建、扩建尾矿库。	符合

	膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。		
	9、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为高钛渣冶炼项目，项目产品不属于《环境保护综合名录（2021年版）》“高污染”“高环境风险”产品。项目所在的盐边县安宁工业园区通过了规划环评。	符合
	10、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目为高钛渣冶炼项目，符合园区规划。	符合
	11、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、改扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中允许类，属于《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》中四川省新增鼓励类产业，不属于严重过剩产能。	符合
《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见的通知》（发改环资〔2016〕370号）	（六）优化沿江产业空间布局。 落实主体功能区战略，实施差别化的区域产业政策。科学划定岸线功能分区边界，严格分区管理和用途管制。坚持“以水定发展”，统筹规划沿江岸线资源，严控下游高污染、高排放企业向上游转移。除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线1公里范围内新建布局重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。	本项目不属于石油和煤化工项目。	符合
	（八）严格沿江产业准入。 加强沿江各类开发建设规划和规划环评工作，完善空间准入、产业准入和环境准入的负面清单管理模式，建立健全准入标准，从严审批产生有毒有害污染物的新建和改扩建项目。强化环评管理，新建、改建、改扩建重点行业项目实行主要水污染物排放减量置换，严控新增污染物排放。加强高耗水行业用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	本项目属于高钛渣冶炼项目，项目符合园区规划环评准入条件，项目生产废水循环使用，不外排；生活污水经预处理后排入园区污水处理厂，不涉及新建排水口。	符合
《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）	建立流域突发环境事件监控预警与应急平台。排放有毒有害污染物的企业事业单位，必须建立环境风险预警体系，加强信息公开。以长江干流和金沙江、雅砻江、大渡河、岷江、沱江、嘉陵江（含涪江、渠江）、湘江、汉江、赣江等主要支流及鄱阳湖、洞庭湖、三峡水库、丹江口水库等主要湖库为重点，建设流域突发环境事件监控预警体系。	该项目不排放有毒有害污染物，环评要求企业编制突发环境事件应急预案，提出风险防范及应急措施。	符合
《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年	第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目位于工业园区内，不涉及自然保护区范围内。	符合
	第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中	本项目位于工业园区内，不涉及风景名胜区。	符合

版）》	心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。		
	第十八条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目为高钛渣冶炼，不属于化工项目。	符合
	第十九条 禁止在长江干流岸线一公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为高钛渣冶炼项目，不涉及新建、改建、扩建尾矿库、炼渣库、磷石膏库。	符合
	第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。		符合
	第二十一条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为高钛渣冶炼项目，项目产品不属于《环境保护综合名录（2021年版）》“高污染”“高环境风险”产品。项目所在的盐边县安宁工业园区通过了规划环评。	符合
	第二十三条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目为高钛渣冶炼项目，属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中允许类，属于《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》中四川省新增鼓励类产业，不属于严重过剩产能。	符合
	第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。		符合
	第二十六条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目为高钛渣冶炼项目，各类污染物能够做到达标排放，清洁生产水平达到国内先进水平。	符合

综上分析可知，本项目与《中华人民共和国长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见的通知》（发改环资〔2016〕370号）、《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》等文件的要求相符。

2.4.14 与重金属污染防控相关文件的符合性分析

本项目与重金属污染防控相关文件的符合性分析见下表。

表 2.4-15 项目与重金属污染防控相关政策的符合性

政策要求		本项目情况	符合性
《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》（川污防攻坚办〔2022〕61 号）	重点重金属污染物。铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、铬（Cr）、砷（As）、铊（Tl）和锑（Sb），并对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、电镀行业（包含专业电镀和有电镀工序的企业）、化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）、皮革鞣制加工业等 6 个行业。 重点区域。雅安市汉源县、石棉县和凉山州甘洛县。	本项目为高钛渣冶炼项目，不属于重有色金属冶炼业，不属于重点防控行业，本项目所在的攀枝花市盐边县也不属于国家和省控重点区域，不需要申请重金属总量控制指标。项目主要的大气污染物为颗粒物，在采取相应污染防治措施后，项目产生的废气对周边大气环境贡献值较低，对环境影响较小。项目生产废水全部重复利用，不外排。项目产生的主要工业固废为除尘灰，全部回用于生产工艺，危险废物委托有资质的单位统一处理，能够做到合理处置。项目符合产业政策、“三线一单”、规划环评环境准入管控要求。	符合
	推进企业重金属污染物排放总量控制。依法将重点行业企业纳入排污许可管理，对实施排污许可管理的企业，排污许可证应当按照行业排污许可证申请与核发技术规范及相关文件的要求，明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。		符合
	严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求，同时严格执行长江经济带发展负面清单管理制度。雅安市汉源县、石棉县和凉山州甘洛县新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2：1，其他区域遵循“等量替代”原则。按国家规定，建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源，无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。		
《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）	重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。 重点区域。依据重金属污染物排放状况、环境质量改善和环境风险防控需求，划定重金属污染防控重点区域。	本项目为高钛渣冶炼项目，不属于重有色金属冶炼业，不属于重点防控行业，本项目所在的攀枝花市盐边县也不属于国家和省控重点区域，不需要申请重金属总量控制指标。项目主要的大气污染物为颗粒物，在采取相应污染防治措施后，项目产生的废气对周边大气环境贡献值较低，对环境影响较小。项目生产废水全部重复利用，不外排。项目产生的	符合

	严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。	主要工业固废为除尘灰，全部回用于生产工艺，危险废物委托有资质的单位统一处理，能够做到合理处置。项目符合产业政策、“三线一单”、规划环评环境准入管控要求。	符合
《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）	新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，应在本省（区、市）行政区域内有明确具体重金属污染物排放总量来的源。	本项目为高钛渣冶炼项目，不属于重点防控行业，本项目所在的攀枝花市盐边县也不属于国家和省控重点区域，不需要申请重金属总量控制指标。	符合
	严格控制在优先保护类耕地集中区域新、改、扩建增加重金属污染物排放的项目。	项目位于工业园区内，不涉及占用耕地。	符合
《四川省重点行业重金属污染物排放指标管理办法（试行）》（川环发〔2021〕13 号）	第三条：重点行业包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选等）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑、汞冶炼和前述金属再生冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣制加工等）、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业。 重金属污染物排放指标是指重点行业项目所涉及的废水、废气中铅、汞、镉、铬和类金属砷五种重金属污染物排放总量。	本项目为高钛渣冶炼项目，不属于重点防控行业，本项目所在的攀枝花市盐边县也不属于国家和省控重点区域，不需要申请重金属总量控制指标。	符合
	第四条：新、改（扩）建重点行业建设项目应遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则。建设单位提交环境影响评价文件时，应明确新增重金属污染物排放指标来源。		符合

2.4.15 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）的符合性分析

本项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的符合性分析如下表：

表 2.4-16 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》相符性分析

相关要求		本项目情况	符合性
二、严格“两高”项目环评审批。	（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本项目属于其他有色金属冶炼项目，符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。项目所在的园区已经通过了规划环评审查。	符合
	（四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	项目所需的主要大气污染物总量替代指标从攀枝花水钢红发矿业有限公司 120 万吨球团生产线超低排放改造项目减排量中调剂解决（该项目预计 2024 年底完成实施）。攀枝花市陆续制定了《攀枝花市打赢蓝天保卫战等十个实施方案》《攀枝花“铁腕治气”三年行动计划（2022—2024 年）》等区域污染物削减方案，确保区域有足够的环境容量。本项目所在地不属于大气污染防治重点区域，且不涉及燃煤及高污染燃料使用。	符合
三、推进“两高”行业减污降碳协同控制。	（六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。	项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，环评报告中已制定了严格的土壤与地下水污染防治措施。本项目使用电、电炉尾气等清洁能源，不涉及燃煤使用。大气污染物排放执行相应行业标准的特别排放限值。	符合

	（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	已将碳排放影响评价纳入环境影响评价报告。	符合
五、保障政策落地见效。	（十二）强化责任追究。“两高”项目建设单位应认真履行生态环境保护主体责任。对未依法报批环评文件即擅自开工建设的“两高”项目，或未依法重新报批环评文件擅自发生重大变动的，地方生态环境部门应责令立即停止建设，依法严肃查处；对不满足生态环境准入条件的，依法责令恢复原状。对不落实环评及“三同时”要求的“两高”项目，应责令按要求整改；造成重大环境污染或生态破坏的，依法责令停止生产或使用，或依法报经有批准权的人民政府责令关闭。	建设单位将认真履行生态环境保护主体责任，严格按照“三同时”的要求开展工作。	符合

综上分析，本项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）的相关要求相符。

2.5 选址合理性分析

（1）项目与城市规划的符合性

本项目位于盐边县安宁工业园区，项目所在地块不占用永久基本农田和生态保护红线，处于城镇开发边界范围内（见附件16）。2024年1月由信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司完成了《盐边县安宁工业园区规划环境影响报告书》的编制工作；2024年3月取得了规划环评审查意见（川环建函〔2024〕1号）。本项目属钒钛产业，属于园区鼓励入园企业类型，符合园区规划的要求。

本项目所在地块（宗地编号YG2022-08#）为园区规划的三类工业用地，2022年11月14日由盐边发展（集团）有限责任公司通过公开挂牌出让活动，取得了该宗地的国有建设用地使用权。2022年11月18日，盐边县自然资源和规划局与盐边发展（集团）有限责任公司签订了土地出让合同（见附件6）。

根据盐边县人民政府与美利林科技有限公司签订的《氯化钛渣及配套钒钛耐磨材料项目投资合作协议》约定，该宗地用于美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣和年产30万吨高端钒钛耐磨钢球项目，并在项目开工之日起90日内将本宗地使用权转让给美利林钒钛新材料股份公司（相关证明文件见附件

6）。目前，项目相关前期用地、规划等手续暂由盐边发展（集团）有限责任公司办理。

2023年3月8日，盐边县自然资源和规划局为本项目用地颁发了建设用地规划许可证（地字第510422202300003号，附件7），明确项目用地“符合国土空间规划和用途管制要求”。

（2）项目与周围环境相容性

本项目拟建于盐边县安宁工业园区内。项目周围为在建和已建的冶金、铸造等工业企业。项目北面、东北面为园区储备土地；南面320m为四川雅化实业集团股份有限公司盐边分公司（化工企业）；西南面120m为四川邦通农业科技有限公司（塑料制品企业），280m为攀枝花大江钒钛新材料有限公司（冶金企业），520m龙佰四川矿冶有限公司（冶金企业），730m为攀枝花市明源水泥制品有限公司（建材企业）；西面80m为四川天钒科技有限公司和四川坚耐汽车部件制造有限公司（铸造企业）。项目与周围企业排放污染物性质相似，不会造成相互干扰，且周围企业对外环境均无特殊要求。因此，项目与周围企业之间总体相容。

（3）项目与机场净空保护相关规定的符合性

攀枝花保安营机场位于攀枝花市仁和区机场路，机场跑道东北侧距离本项目直线距离约7km，为4C级中国国内支线机场，属高原机场，所处海拔约1980米。为规范攀枝花市民用机场净空及电磁环境保护和管理工作，确保民用航空器飞行安全和运行正常，攀枝花市人民政府办公室印发了《攀枝花市民用机场净空及电磁环境保护办法》（攀办发〔2021〕113号），明确了“位于机场净空障碍物限制面范围以外，距机场跑道中心线两侧各10公里，跑道端外20公里的区域内，***高出原地面30米且高出机场标高150米的物体应当认为是障碍物，***经专门的航行研究表明不会对航空器运行构成危害的除外”。

本项目地面最高标高为1145m，建构筑物最高高度为1180m（原料库房排气筒35m），远低于机场标高1980m，不属于机场净空障碍物，符合《攀枝花市民用机场净空及电磁环境保护办法》（攀办发〔2021〕113号）的建筑限高要求。

（4）项目选址环保合理性

本项目拟建于盐边县安宁工业园区内，项目属钒钛产业，属于园区鼓励入园企业类型，符合园区规划的要求。项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区、世界文化自然遗产和森林公园、地质公园、湿地公园、饮用水源保护

区、生态保护红线等保护地，**评价范围内无明显环境制约因素。**

根据工程分析，项目主要污染物为原料转运配料系统粉尘、电炉炉顶上料产生的废气、电炉出渣（铁）口产生的废气、产品加工环节粉尘以及无组织排放粉尘、燃气发电系统废气等，经采取布袋除尘、脱硫、脱硝等措施后，大气污染物均能实现达标排放，评价预测分析对周围环境敏感保护目标不会产生明显影响，不会改变区域大气环境功能；项目生产废水全部循环使用，生活污水经预处理后再排入园区污水处理厂经处理后达标排放，本项目的实施对金沙江水质影响较小；项目产生的工业固废、危险废物、生活垃圾全部得到合理处置，不会产生固废二次污染问题；项目采取了严格的分区防渗措施，做到源头控制、分区防治，不会对地下水和土壤环境造成不良影响；项目环境风险处于环境可承受水平。因此，本项目选址合理，不会对区域环境质量造成明显影响。

综上所述，项目从环保角度选址合理。盐边钒钛产业开发区管理委员会出具了《关于同意美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目入园建设的证明》，明确项目符合园区规划，同意入园。

2.6 评价因子筛选

2.6.1 主要环境影响因素识别

（1）施工期

施工期影响主要为短期的、局部的影响，施工结束后大部分影响可恢复，对环境的主要影响如下：

① 生态环境

施工造成的土地利用性质的改变、水土流失、地表扰动，对原有植被的破坏。

② 大气环境

主要是施工扬尘、交通运输扬尘、汽车尾气及机械设备运转产生的废气对环境的影响。

③ 水环境

主要是施工废水、车辆及设备冲洗废水、生活污水对地表水和地下水环境的影响。

④ 声环境

主要是施工设备噪声及车辆运输噪声对环境的影响。

⑤ 施工固废

主要为建筑垃圾、开挖土石方及施工人员生活垃圾等对环境的影响。

（2）营运期

本项目运营期对环境的主要影响如下：

① 大气环境

主要原料转运配料系统粉尘、电炉炉顶上料产生的粉尘、电炉出渣（铁）口产生的烟气、产品加工环节粉尘、燃气发电系统废气以及无组织排放粉尘等对周围大气环境造成的影响。

② 水环境

主要是项目冲渣废水、地坪冲洗废水、车辆冲洗废水、设备冷却废水、初期雨水、生活污水等对区域地表水和地下水环境造成的影响。

③ 声环境

项目配料机、电炉、破碎机、筛分机、风机、水泵、冷却塔等设备运行噪声对周围声环境的影响。

④ 土壤环境

大气沉降、地表漫流、垂直入渗等对土壤环境的影响。

⑤ 固废

项目生产过程中产生的一般工业固废、危险废物、生活垃圾等对周围环境的影响。

⑥ 环境风险

突发环境事件对周边环境的风险影响。

⑦ 生态环境

项目对该区域生态环境的影响。

2.6.2 主要评价因子筛选

根据工程生产工艺与排污特点，结合项目所在区域环境特征和要求，经分析筛选确定的环境评价因子如下：

（1）现状评价因子

环境空气：SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NOx、氨。

地表水环境：pH、溶解氧、水温、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、石油类、硫化物、硫酸盐、铁、锰、钴、镍、钒、钛等。

地下水环境：K^+，Na^+，Ca^{2+}，Mg^{2+}，CO_3^{2-}，HCO^{3-}，Cl^-，SO_4^{2-}、pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量（COD_{Mn}）、挥发性酚类、氟化物、氰化物、硫化物、碘化物、铁、锰、铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬、六价铬、硒、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、钒、钛、镍、钴、总磷、铝、石油类。

土壤环境：砷、镉、铬、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、铁、锰、钴、钒、钛、锌、石油烃，以及土壤理化性质指标。

声环境：等效连续A声级；

生态环境：土地利用、水土流失、植被现状、景观生态体系等。

（2）影响评价因子

① 施工期

施工期的扬尘、废水、施工噪声、水土流失、弃碴处置等。

② 运营期

环境空气：TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氨；

地下水：COD、氟化物、氨氮、pH、铁、钛、硫酸盐；

土壤环境：钛、铁、氨、pH；

噪声：厂界噪声、环境噪声；

固体废物：固体废弃物处理或处置方式的可行性。

2.7 评价标准

项目所在地位于盐边县安宁工业园区，项目执行的具体标准如下所述。

2.7.1 环境质量标准

（1）环境空气质量

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中的相关标准，具体见下表。

表 2.7-1 环境空气质量标准 单位：ug/Nm³

评价因子	年平均	24 小时平均	1 小时平均	备注
SO_2	60	150	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
NO_2	40	80	200	
NO_X	50	100	250	
TSP	200	300	—	
PM_{10}	70	150	—	
$PM_{2.5}$	35	75	—	
CO	—	4000	10000	
O_3	—	160（日最大 8 小时平均）	200	
氨	—	—	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D

（2）地表水环境质量

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 的Ⅲ类水域标准以及表 2、表 3 集中式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目标准限制，具体见下表。

表 2.7-2 《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准 单位：mg/L

评价因子	标准值	评价因子	标准值
pH（无量纲）	6~9	镍	≤0.02
溶解氧	≥5	总磷	≤0.2
高锰酸盐指数	≤6	石油类	≤0.05
COD	≤20	BOD_5	≤4.0
NH_3-N	≤1.0	氟化物	≤1.0
锌	≤1.0	硫化物	≤0.2
铜	≤1.0	氰化物	≤0.2
铅	≤0.05	硫酸盐	≤250
六价铬	≤0.05	铁	≤0.3
砷	≤0.05	锰	≤0.1
镉	≤0.005	钒	≤0.05
汞	≤0.0001	钛	≤0.1
钴	≤1.0	粪大肠菌群（个/L）	≤10000

（3）地下水质量

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，标准值见下表。

表 2.7-3 地下水质量标准 单位：mg/L

评价因子	标准值	评价因子	标准值
pH（无量纲）	6.5~8.5	氰化物	0.05
总硬度	450	氟化物	1.0
硫酸盐	250	耗氧量	3.0
氯化物	250	砷	0.01

铁	0.3	汞	0.001
锰	0.1	六价铬	0.05
铜	1.0	铅	0.01
锌	1.0	总大肠菌群（MPN/100mL）	3.0
挥发性酚类	0.002	细菌总数（CFU/100mL）	100
氨氮	0.5	镉	0.005
硫化物	0.02	钠	200
碘化物	0.08	硒	0.01
亚硝酸盐	1.0	钴	0.05
硝酸盐	20	镍	0.02
溶解性总固体	1000	三氯甲烷	0.06
阴离子表面活性剂	0.3	四氯化碳	0.002
苯	0.01	甲苯	0.7

（4）声环境质量

园区内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，园区外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，标准值见下表。

表 2.7-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55
2 类	60	50

（5）土壤环境质量

项目位于工业园区内，项目所在地占地范围内及周边工业用地土壤现状质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中的第二类用地筛选值标准限值；项目占地范围外现状耕地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的筛选值标准。具体见下表。

表 2.7-5 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

评价因子		标准值	标准来源
重金属和无机物	砷	60	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准
	镉	65	
	六价铬	5.7	
	铜	18000	
	铅	800	
	汞	38	
	镍	900	
挥发性有机物	四氯化碳	2.8	
	氯仿	0.9	
	氯甲烷	37	
	1,1-二氯乙烷	9	

	1,2-二氯乙烷	5	
	1,1-二氯乙烯	66	
	顺-1,2-二氯乙烯	596	
	反-1,2-二氯乙烯	54	
	二氯甲烷	616	
	1,2-二氯丙烷	5	
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
	四氯乙烯	53	
	1,1,1-三氯乙烷	840	
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
	三氯乙烯	2.8	
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
	氯乙烯	0.43	
	苯	4	
	氯苯	270	
	1,2-二氯苯	560	
	1,4-二氯苯	20	
	乙苯	28	
	苯乙烯	1290	
	甲苯	1200	
	间二甲苯+对二甲苯	570	
	邻二甲苯	640	
半挥发性有机物	硝基苯	76	
	苯胺	260	
	2-氯酚	2256	
	苯并[a]蒽	15	
	苯并[a]芘	1.5	
	苯并[b]荧蒽	15	
	苯并[k]荧蒽	151	
	䓛	1293	
	二苯并[a,h]蒽	1.5	
	茚并[1,2,3-cd]芘	15	
	萘	70	
其他项目	石油烃（C_{10}-C_{40}）	4500	
	钴	70	
	钒	752	
重金属	锰	13655	《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中的第二类用地筛选值
	铬	2882	

表 2.7-6 农用地土壤污染风险管控标准筛选值 单位：mg/kg

项目		镉	砷	汞	铜	铅	铬	锌	镍
标准值	6.5＜pH≤7.5	0.3	30	2.4	100	120	200	250	100
	pH＞7.5	0.6	25	3.4	100	170	250	300	190

2.7.2 污染物排放标准

（1）大气污染物

施工期扬尘排放执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）攀枝花地区的相关标准。

根据《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》（攀府函〔2014〕48 号）的要求，新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等重污染项目与燃煤锅炉必须执行大气污染物排放标准中特别排放限值要求。因此，本项目运营期原料车间粉尘、电炉进料粉尘、电炉出铁出渣口废气、钛渣加工车间粉尘执行《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）及其修改单中规定的特别排放浓度限值，厂区边界大气污染物任何 1 小时平均浓度执行表 6 规定的限值。

本项目发电机采用煤气内燃机组，发电尾气中的颗粒物和 SO_2 参照执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13233-2011）中燃气锅炉污染物特别排放限值，氮氧化物参照《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022—2024 年）》（攀府发〔2022〕50 号）中不高于 50mg/m^3 的要求执行；发电尾气脱硝过程脱硝剂产生的氨气无组织排放浓度和有组织排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 及表 2 标准规定的限值；有组织氨气排放浓度执行《火电厂烟气脱硝技术规范　选择性催化还原法》（HJ562-2010）中小于 2.5mg/m^3 的要求。

表 2.7-7　施工期大气污染物排放标准表　　单位：μg/m^3

污染物	内容	排放限值	备注
总悬浮颗粒物	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	900	自监测起持续 15 分钟
	其他工程阶段	350	

表 2.7-8　运营期钛渣冶炼大气污染物排放标准　　单位：mg/m^3

生产系统及设备		限值			备注
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	
钛冶炼	原料制备	10	/	/	排气筒高度＞15m
	高钛渣电炉	10	100	100	
	其他	10	100	/	
无组织排放		1.0	0.5	/	企业边界浓度限值

表 2.7-9　燃气发电机组大气污染物排放浓度限值　单位：mg/m^3

污染物名称	颗粒物	SO_2	NOx
最高允许排放浓度	5	35	50*
*注：氮氧化物参照《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022—2024 年）》（攀府发〔2022〕50 号）中要求（50mg/m^3）执行。			

表 2.7-10　发电尾气中氨的排放浓度限值

污染物名称	厂界无组织排放	有组织排放	
	浓度（mg/m^3）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）
氨	1.5	2.5	14（26m 排气筒）

（2）废水

本项目生产废水循环使用，不外排。生活污水经预处理后排入园区污水管网，经安宁园区污水处理厂处理达到《城镇生活污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入金沙江。本项目生活污水排放执行安宁园区污水处理厂的纳管标准。

（3）噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的噪声限值，运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，具体标准值见下表。

表 2.7-11 噪声排放标准

时段	昼间	夜间
施工期	70 dB(A)	55 dB(A)
运营期（3 类）	65 dB(A)	55 dB(A)

（4）固体废弃物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定。

2.8 评价等级和评价范围

2.8.1 评价等级

（1）生态环境

本项目位于盐边县安宁工业园区规划范围内，该园区已经取得了规划环评的审查意见，本项目符合园区规划环评和生态环境分区管控的相关要求。项目属于污染影响型项目，不涉及生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.8 条款的规定“位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”因此，本项目仅进行生态影响简单分析。

（2）大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定的评价工作级别的划分原则和方法，选择推荐模式中的 ARESCREEN 估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级，并且计算各污染物最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染

物）及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\ \%$$

式中：P_i－第 i 个污染物最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i－采用估算模型计算出的第 i 个污染物最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}－第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定的分级判据进行划分（见表 2.8-1），如污染物数 i 大于 1，取 P 中最大值（Pmax）。

表 2.8-1 环境空气评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max}\geq10\%$
二级评价	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级评价	$P_{max}<1\%$

估算模型参数见下表。

表 2.8-2 估算模型参数表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		41.5
最低环境温度/℃		0.1
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	☑是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是 ☑否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/
注：根据导则，项目位于安宁工业园区，根据园区土地利用规划图，项目周边 3km 范围内规划区的范围未超过 50%，选择农村。		

本项目对环境空气的影响来源于原料配料、上料、电炉冶炼、钛渣产品加工、燃气发电等环节产生的污染物，利用估算模式（AERSCREEN）计算本项目污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$预测结果如下表。

表 2.8-3 污染物 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源类型		污染源名称	污染物	最大落地浓度（μg/m³）	最大占标率 Pi（%）	$D_{10\%}$（m）	评价等级
一期	点源	原料卸料、配料工序 DA001	颗粒物（PM_{10}）	453.8200	100.85	4800	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	226.9100	100.85	4800	一级
		1#炉顶上料、投料 DA002	颗粒物（PM_{10}）	186.0600	41.35	2550	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	93.0300	41.35	2550	一级
		2#炉顶上料、投料 DA003	颗粒物（PM_{10}）	162.3500	36.08	2300	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	82.9992	36.89	2300	一级
		1#、2#炉出渣出铁口 DA006	颗粒物（PM_{10}）	17.3190	3.85	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	8.6595	3.85	0	二级
		破碎及筒仓除尘 DA008	颗粒物（PM_{10}）	96.6730	21.48	1300	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	48.3365	21.48	1300	一级
		辊磨及包装除尘 DA009	颗粒物（PM_{10}）	71.8480	15.97	1150	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	35.9240	15.97	1150	一级
		一期燃气发电机组 DA010	颗粒物（PM_{10}）	5.1053	1.13	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	2.5573	1.14	0	二级
			SO_2	69.2330	13.85	28	一级
			NO_2	118.7516	59.38	3375	一级
			氨	11.9496	5.97	0	二级
	面源	原料库房 M1	颗粒物（TSP）	56.7780	6.31	0	二级
		1#、2#电炉车间 M2	颗粒物（TSP）	92.3790	10.26	58	一级
		冷渣间 M4	颗粒物（TSP）	34.0210	3.78	0	二级
		辊磨、包装间 M5	颗粒物（TSP）	42.1780	4.69	0	二级
二期建成后全厂	点源	原料卸料、配料工序 DA001	颗粒物（PM_{10}）	453.8200	100.85	4800	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	226.9100	100.85	4800	一级
		1#炉顶上料、投料 DA002	颗粒物（PM_{10}）	186.0600	41.35	2550	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	93.0300	41.35	2550	一级
		2#炉顶上料、投料 DA003	颗粒物（PM_{10}）	162.3500	36.08	2300	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	82.9992	36.89	2300	一级
		3#炉顶上料、投料 DA004	颗粒物（PM_{10}）	186.0600	41.35	2550	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	93.0300	41.35	2550	一级
		4#炉顶上料、投料 DA005	颗粒物（PM_{10}）	162.3500	36.08	2300	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	81.1750	36.08	2300	一级
		1#、2#炉出渣出铁口 DA006	颗粒物（PM_{10}）	17.3190	3.85	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	8.6595	3.85	0	二级
		3#、4#炉出渣出铁口 DA007	颗粒物（PM_{10}）	17.3190	3.85	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	8.6595	3.85	0	二级
		破碎及筒仓除尘 DA008	颗粒物（PM_{10}）	96.6730	21.48	1300	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	48.3365	21.48	1300	一级
		辊磨及包装除尘 DA009	颗粒物（PM_{10}）	71.8480	15.97	1150	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	35.9240	15.97	1150	一级
		一期燃气发电机组 DA010	颗粒物（PM_{10}）	5.1053	1.13	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	2.5573	1.14	0	二级
			SO_2	69.2330	13.85	28	一级
			NO_2	118.7516	59.38	3375	一级
			氨	11.9496	5.97	0	二级
		二期燃气发电机组	颗粒物（PM_{10}）	5.1053	1.13	0	二级

		DA011	颗粒物（$PM_{2.5}$）	2.5573	1.14	0	二级
			SO_2	69.2330	13.85	28	一级
			NO_2	118.7516	59.38	3375	一级
			氨	11.9496	5.97	0	二级
	面源	原料库房 M1	颗粒物（TSP）	63.6380	7.07	0	二级
		1#、2#电炉车间 M2	颗粒物（TSP）	92.3790	10.26	58	一级
		3#、4#电炉车间 M3	颗粒物（TSP）	88.9470	9.88	0	二级
		破碎冷渣间 M4	颗粒物（TSP）	34.0210	3.78	0	二级
		辊磨包装间 M5	颗粒物（TSP）	42.1780	4.69	0	二级

根据《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2018），本项目一期及全厂污染物的最大地面浓度占标率 Pmax＞10%，一期及全厂大气环境影响评价工作等级均为一级。

（3）地表水环境

本项目生产过程产生的废水全部回用，无工业废水外排，生活污水进入园区污水管网，经园区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》的一级 A 标后，排入金沙江，属于间接排放。

根据《环境影响评价技术导则－地表水环境》（HJ2.3-2018）规定：“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水使用，不外排到外环境的，按三级 B 评价。”由工程分析可知，本项目无生产废水外排，生活污水属于间接排放。因此，本项目地表水评价等级为三级 B。

表 2.8-4 水污染影响型项目地表水环境影响评价工作等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）； 水污染当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	**间接排放（✔）**	—

（4）地下水环境

按照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A－地下水环境影响评价行业分类表，本项目涉及“有色金属冶炼”“火力发电”，其中“有色金属冶炼”属Ⅰ类建设项目，“火力发电”中的燃气发电属Ⅳ类建设项目，无需进行地下水评价。

实地调查表明，项目所在地位于工业园区内部，园区已实现了集中供水，周边企业均采用市政自来水作为生产、生活水源。评价区分布的安宁村居民均已纳入红格镇集中供水范围，供水水源来自距本项目东面 13km 地表水体高堰沟水库。因此，

本项目地下水评价范围内目前不涉及集中式、分散式地下饮用水源保护区、准保护区和径流补给区（见附件 11），无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。综上，本项目不涉及集中式饮用水源地及其他与地下水环境相关的保护区，地下水环境敏感程度为“不敏感”。

表 2.8-5 项目区地下水环境敏感程度分级

敏感程度	敏感特征	本项目情况	判定结果
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	根据现场调查，园区已实现了集中供水，周边企业均采用市政自来水作为生产、生活水源。评价区分布的安宁村居民均已纳入红格镇集中供水范围，供水水源来自距本项目 13km 地表水体高堰沟水库。因此，本项目地下水评价范围内目前不涉及集中式饮用水源地及其他与地下水环境相关的保护区。	不敏感
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。		
不敏感	上述地区之外的其他区域。		

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）可判定：本项目属于Ⅰ类项目，地下水敏感程度为不敏感时，地下水环境影响评价等级为二级。

表 2.8-6 地下水影响评价工作等级划分表

项目类别 / 环境敏感程度	I 类项目	II类项目	III 类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	***二级***√	三级	三级

（5）声环境

本项目位于攀枝花钒钛高新技术产业开发区安宁组团，为规划的工业园区，评价区域为《声环境质量标准》规定的 3 类标准区域，项目建设前后周边敏感目标噪声级增加小于 3dB(A)，且受影响的人口变化不大。按照《环境影响评价技术导则-声学环境（HJ2.4-2021）》的规定，确定本项目声学环境评价等级为三级。

表 2.8-7 地下水影响评价工作等级划分表

评价工作分级判据	本项目情况	评价等级
评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。	本项目所在区域属于 GB3096 规定的 3 类声功能区	三级

建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)～5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。		
建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。		

（6）环境风险

① 危险物质及工艺系统危害性（P）分级

A、危险物质数量与临界量比值（Q）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+……+q_n/Q_n$$

式中：$q_1,q_2...q_n$——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1,Q_2...Q_n$——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的危险物质有氨水、煤气、机油、液压油、润滑油以及危废间暂存的废油等，其在厂区的最大存在量与临界量比值见下表。

表 2.8-8 环境风险物质临界量及储存量

物质名称	标准临界量（Q）/t	实际最大储量（q）/t	q/Q
氨水	10	40	4
煤气	7.5	14.88	1.984
机油、润滑油、液压油、废油等	2500	20	0.008
$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3$			5.992

根据计算，Q=5.992，属于1≤Q＜10。

B、行业及生产工艺（M）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，按照项目所属的行业及生产工艺特点，对项目生产工艺进行评估。具有多套工艺单元的项目分别评分并求和。将M划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以M1、M2、M3、M4 表示。

表 2.8-9 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氯化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套	90
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]，（不含城镇燃气管线）	10	不涉及
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
[a]高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0Mpa； [b]长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			/

本项目为有色金属冶炼行业，配套燃气发电工程。项目涉及4套密闭式电炉、14套燃气发电机组，均属于高温设备，且涉及危险物质电炉煤气。另外，本项目还涉及煤气、氨水、矿物油等危险物质的储存。因此，本项目行业及生产工艺M值确定为95，判定为M1。

C、危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），确定项目危险物质及工艺系统危害性（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 2.8-10 危险物质及工艺系统危害性等级判断（P）

危险物质数量与临界值比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	**M2**	**M3**	**M4**
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	***P2***	P3	P4	P4

综上，本项目危险物质及工艺系统危害性（P）为**P2**。

② 环境敏感程度（E）的分级

A、大气环境

本项目拟建设地点位于攀枝花钒钛高新技术产业开发区安宁组团，项目厂址周边 500m 范围人口数小于 500 人，5km 范围人口数大于 1 万人，小于 5 万人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中大气环境敏感程度分级方法，项目大气环境敏感程度为 **E2**。

表 2.8-11 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	本项目
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。	项目厂址周边 500m 范围人口数小于 1000 人，5km 范围人口数大于 1 万人，小于 5 万人，**大气环境敏感程度分级为 E2 级。**
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。	
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。	

B、地表水环境

项目生产废水全部循环使用，不外排。生活污水排入园区污水管网，经园区污水处理厂处理后达标排入金沙江。金沙江地表水域功能为 III 类，受纳河流金沙江 24h 流经范围未跨省界，则其地表水功能敏感性为较敏感 F2。发生事故时排放点下游（顺水流向）10km 范围内无集中式饮用水源保护区、农村及分散式饮用水水源保护区、自然保护区、重要湿地、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、天然渔场等特殊重点保护区域，环境敏感目标分级为 S3。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中地表水环境敏感程度分级方法，项目地表水环境敏感程度为 **E2**。

表 2.8-12 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	**F2**	**F3**
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	***E2***	E3

C、**地下水环境**

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价范围内目前不涉及集中式、分散式地下饮用水源保护区、准保护区和径流补给区，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，地下水环境程度为不敏感（G3）。根据岩土工程勘察报告资料本项目区包气带厚 21～41m，主要由素填土和第三系昔格达组构成，渗透系数介于 5.37×10^{-5}～2.61×10^{-1}cm/s。综上确定包气带防污性能为“弱”（D1）。因此，项目地下水环境敏感程度为 **E2**。

表 2.8-13 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	***E2***
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

③ 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 划分依据，风险潜势判断依据见下表：

表 2.8-14 建设项目风险潜势的划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV^+为极高环境风险。				

根据前文分析，本项目大气环境敏感程度为E2，地表水环境敏感程度为E2，地下水环境敏感程度为E2，项目危险物质及工艺系统危险性等级为P2。得出本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势均为III级。因此，本项目环境风险潜势综合等级为III级。

表 2.8-15 本项目环境风险潜势划分

环境要素	工艺系统危险性	环境敏感程度	风险潜势
环境空气	P2	E2	III
地表水		E2	III
地下水		E2	III

④ 风险评价等级

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）标准中规定的等级划分，见下表：

表 2.8-16 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV^+	III	II	I
评价工作等级	一	二（✓）	三	简单分析

由上表可知，本项目环境风险潜势综合等级为III级，环境风险评价等级为二级。本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气、地表水和地下水，各要素环境风险评价等级如下：

表 2.8-17 各要素环境风险评价等级判定及工作内容

环境要素	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势	环境风险评价等级
大气	E2	P2	III	二级
地表水	E2	P2	III	二级
地下水	E2	P2	III	二级

综上，本项目大气、地表水和地下水等各要素的环境风险评价等级均为二级。

（7）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目土壤环境影响类型为污染影响型，根据污染影响型项目判级要求，根据建设项目类别、占地规模、敏感程度划分评价工作等级。

建设项目类别：根据导则附录 A，本项目燃气发电部分属于“其他行业”，为Ⅳ类项目，无需开展土壤环境影响评价。本项目高钛渣冶炼部分属于“有色金属冶炼”，为Ⅰ类项目。

占地规模：本项目占地面积 11.1914hm^2，大于 5hm^2，小于 50hm^2，占地规模为中型。

敏感程度：本项目位于盐边县安宁工业园区，项目评价范围内有耕地、居民等敏感目标分布，因此本项目敏感程度为“敏感”。

综上，判断本项目土壤评价等级为“一级”。

表 2.8-18 土壤污染影响型评价工作等级划分表

项目类别 / 评价等级 / 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大型	中型	小型	大型	中型	小型	大型	中型	小型
敏感	一级	***一级***	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

2.8.2 评价范围

本项目各环境要素评价范围见下表：

表 2.8-18 土壤污染影响型评价工作等级划分表

类别	评价等级	评价范围
生态环境	简单分析	/
大气环境	一级	以项目为中心，自厂界线区域外延 4800m 的范围，包括东西 10.5km×南北 10.5km 的矩形区域，评价范围图见附图 2-2。
地表水环境	三级 B	仅对水体现状进行达标分析，可不设评价范围。

地下水环境		二级	以本项目区为参照基准，西侧以本项目所在的干塘沟与西侧中干沟地表分水岭及中干沟下游河段为界，东侧以菠萝菁沟为界，南侧以金沙江一级支流巴拉河为界，北侧上游根据评价需要以本项目上游 800m 为界。据测算，本项目调查评价范围面积为 2.91km^2。评价范围图见地下水影响评价章节。
声环境		三级	厂界向外 200m 范围
环境风险	大气	二级	项目边界外 5km 范围，见附图 2-2。
	地表水	二级	项目所在地对应的金沙江上游 1000m 至下游 5000m
	地下水	二级	同地下水评价范围.
土壤环境		一级	项目厂界外延 1000m 范围，评价范围图见土壤影响评价章节。

2.9 评价重点、评价时段

2.9.1 评价重点

根据环境影响识别结果，确定本次评价重点为大气环境影响评价、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价、声环境影响评价及相应环境保护措施分析。对地表水环境影响评价、生态环境影响评价、环境风险影响评价、固体废物影响分析仅做一般性评价。

2.9.2 评价时段

本项目评价时段包括施工期、运营期两个时段，以运营期为评价重点。

2.10 环境功能区划及相关规划

2.10.1 环境功能区划

本项目位于盐边县安宁工业园区，评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园等特别敏感区。根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），项目所在区域环境空气功能区为二类功能区。

金沙江、巴拉河的主要水体功能为工农业用水、排污、行洪等，属《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水体。

据现场调查，项目位于工业园区，周边企业、居民均已实现了统一集中供给自来水，同时也无附近工矿企业取用地下水的情况，更无分散式和集中式地下水水源保护区及敏感点。根据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和实地调查评价区的地下水环境状况，本项目评价范围内地下水环境的主要功能为地下水资源功能中的工业供水功能和地下水生态功能中的地表水体与生态调节功能。同时，项目所在区域地下水符合 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中 III 类水质标准。

项目位于工业园区内，声环境属《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类区。

根据《四川省生态功能区划》（2010年8月），项目经过了川西南山地亚热带半湿润气候生态区（Ⅱ），评价区属于金沙江下游干热河谷稀树－灌丛－草地生态亚区（Ⅱ3）。该区的生态建设与发展方向为：发挥区域中心城市辐射作用，优化人居环境和投资环境。恢复与保护植被，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。防治地质灾害和水土流失。防止有害生物入侵。发展旅游业。改善能源结构，因地制宜发展清洁能源，鼓励利用太阳能资源。建设水电、钒钛新材料、特种钢、稀土有色金属工业基地和特色农产品生产加工基地。防止资源开发对生态环境的破坏或不利影响，减少入江泥沙量，防治农业面源污染，严格控制水环境污染、大气环境污染。禁止在金沙江沿岸无序开垦荒坡荒地。

2.10.2 相关规划

本项目涉及的主要相关规划有《关于促进钒钛产业高质量发展的实施意见》《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《攀枝花市城市总体规划（2011—2030年）》《攀枝花市“十四五”生态环境保护规划》《攀枝花市“十四五”工业发展规划》《攀枝花市“十四五”钒钛产业发展规划》《盐边县安宁工业园区规划》等。

2.11 外环境关系及环境保护目标

2.11.1 污染控制目标

（1）建设一条生产技术成熟、资源利用合理的能耗低、污染小的高钛渣生产线，项目各污染源排放的污染物实现达标排放，在环评中贯彻“总量控制、达标排放”的污染控制方针。

（2）控制和减轻由项目建设和运行可能对地表植被和土壤的破坏而造成的区域水土流失，确保区域生态环境质量不发生明显的恶化。

（3）确保各类污染物达标排放，对各类污染物的处理方案能满足国家有关规定和当地环境管理要求。

（4）不因工程兴建，而改变工程所在地的环境功能；确保拟建工程评价范围内的环境质量，符合所执行的环境质量标准要求。

（5）使因工程建设造成的自然景观和植被破坏得以尽快恢复。

2.11.2 外环境关系及环境保护目标

项目位于盐边县安宁工业园区，项目评价范围内无风景名胜区、自然保护区、文物保护单位等生态敏感点。项目外环境关系介绍如下：

北　面：为园区储备工业用地，2050m为安宁220kV变电站，2150m为佳越选矿厂，2260m为事兴钛业公司，2340m为路路顺矿业公司，2500m为安顺气体公司；2550m为园区工业渣场。

东北面：紧邻美利林科技（攀枝花）有限公司二期项目用地，3200m-4700m为回龙村散住居民（约50户，180人，园区外）。

东　面：200m-670m为菠萝箐组散住居民（约35户，120人，园区外），2250m-2700m为丁家沟散住居民（约15户，54人，园区外），3400m-4800m为巴拉组散住居民（约80户，300人，园区外）。

东南面：100m为1个私人养殖场（园区外），260m-1000m为菠萝箐组散住居民（约31户，100人，园区外），1300m-2700m为新民社区居民（约200户，700人，园区外）；3000m-5000m为益民乡居民（约300户，1000人，园区外）。

南　面：320m为雅化集团盐边分公司，550m为京昆高速攀枝花服务区（工作人员约50人，园区外），650m为京昆高速，980m为巴拉河，巴拉河自东向西流经1900m后从左岸汇入金沙江，2750m-3700m为坝子田居民（约90户，300人，园区外）。

西南面：100m为四川邦通农业科技公司，300m为大江钒钛公司，520m为龙佰四川矿冶公司，620m为广川冶金，740m为恒弘球团厂，750m为明源水泥厂，820m为安宁园区污水处理厂，900m为福川机械，1000m为宏甚泰选矿厂，1100m为向阳钒业，1120m为闽鑫钒钛，1130m为地富工贸选矿厂，1200m为兑泰环保，1300m为穗金钛业，1310m为博越工贸，1360m为金原科技，1420m为一立球团厂，1450m为金谷科技，1700m为大山物资，1800m为鲲鹏工贸，1870m为金沙江，2000m为锦鸿包装厂，2050m为新港燃气公司，2150m-3200m为大沙坝社区居民（约300户，1100人，园区外），2200m-4600m为鲊石村居民（约200户，680人，园区外），2300m为宏缘纸厂，2800m为金江油库；3300m-4600m为白石湾散住居民（约60户，200人，园区外）；3700m-5000m为金江镇（约3000户，9800人，园区外）。

西　面：75m为四川坚耐公司，85m为天钒科技，950m为乐乐砖厂，1960m为

天伦化工，2400m-2700m 为三堆子居民区（约 34 户，130 人，园区外），3300m-3600m 为青龙山居民（约 20 户，70 人，园区外）。

西北面：紧邻美利林科技（攀枝花）有限公司，600m-1200m 为干沟组散住居民（约 10 户，35 人，园区外），640m 为小卒子工贸，1150m-2700m 为安宁村散住居民（约 130 户，500 人，园区外），2100m 为万家山光伏电站；3200m-4700m 为坝塘组散住居民（约 40 户，150 人，园区外）。

本项目外环境关系图见附图 2，主要环境保护目标见下表。

表 2.11-1 主要环境保护目标表

序号	环境要素	名称	与项目的相对位置		环境保护级别	规模	与本项目的高程差
			方位	距离（m）			
1	地表水	巴拉河	S	980	GB3838-2002 III 类标准	小河	-108.5m
		金沙江	SW	1870		大河	-140m
2	环境空气、环境风险	回龙村散住居民	NE	3200-4700	GB3095-2012 二级标准	约 50 户，180 人	20.2m
		菠萝箐组居民	E	200-670		约 35 户，120 人	-54.5m
		丁家沟散住居民	E	2250-2700		约 15 户，54 人	-4.2m
		巴拉组散住居民	E	3400-4800		约 80 户，300 人	3.2m
		菠萝箐散住居民	SE	260-1000		约 31 户，100 人	-23.7m
		新民社区居民	SE	1300-2700		约 200 户，700 人	-77.2m
		益民乡居民	SE	3000-5000		约 300 户，1000 人	49.5m
		攀枝花服务区	S	550-800		约 50 人	-14.8m
		坝子田居民	S	2750-3700		约 90 户，300 人	-30.4m
		大沙坝社区	SW	2150-3200		约 300 户，1100 人	-103.4m
		鲊石村居民	SW	2200-4600		约 200 户，680 人	-139m
		白石湾散住居民	SW	3300-4600		约 60 户，200 人	-4.5m
		金江镇居民	SW	3700-5000		约 3000 户，9800 人	-82.5m
		三堆子居民	W	2400-2700		约 34 户，130 人	-109.4m
		青龙山居民	W	3300-3600		约 20 户，70 人	-35.4m
		干沟组散住居民	NW	600-1200		约 10 户，35 人	-24.3m
		安宁村散住居民	NW	1150-2700		约 130 户，500 人	-32.6m
		坝塘组散住居民	NW	3200-4700		约 40 户，150 人	179.5m
3	声学环境	菠萝箐散住居民	E	200	GB3096-2008 中 2 类标准	2 户，7 人	-30m
4	土壤环境	项目评价范围内土壤			GB36600-2018、GB15618-2018 筛选值标准		
5	地下水环境	评价范围内地下水水质			GB/T14848-2017 中 III 类标准		

6	生态环境	项目评价范围内植被和水土流失	不引起新的水土流失、生态破坏
注：上表中的高程差以本项目场地 1115m 为基点，高于本项目高程的为正值，低于本项目高程的为负值。			

项目部分外环境关系照片见下图：



西北面美利林攀枝花公司



大江钒钛



明源水泥



天钒科技



四川邦通农业科技



园区污水处理厂



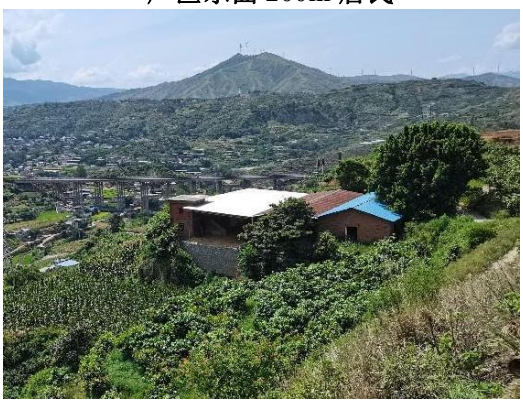
龙蟒矿冶



厂区东面 200m 居民



厂区东面菠萝箐组居民



厂区东南侧 100m 养殖场

图 2.11-1 部分外环境关系照片

3 企业现状

3.1 企业现状及主要环保手续

美利林钒钛新材料股份公司（以下简称“美利林公司”）是美利林集团联合娲石集团、盐边钒钛投资集团成立的致力于完善钒钛全产业链的新材料股份公司。成立于2022年，位于攀枝花市盐边县安宁工业园区。

3.1.1 环评及验收情况

美利林公司于2024年在现厂址处实施了“美利林钒钛新材料股份公司220kV变电站新建工程”和“美利林钒钛新材料股份公司年产30万吨高端钒钛耐磨钢球项目”，现有工程环评及环保竣工验收情况见下表。

表 3.1-1 原有工程环评、环保竣工验收、排污许可情况一览表

序号	1	2
项目名称	美利林钒钛新材料股份公司 220kV变电站新建工程	美利林钒钛新材料股份公司 年产30万吨高端钒钛耐磨钢球项目
环评类型	环境影响报告表	环境影响报告书
环评审批单位	攀枝花市生态环境局	攀枝花市生态环境局
环评批复文号	攀环审批[2024]4号	/
项目现状	在建	拟建
验收情况	/	/
排污许可证申请情况	/	/

3.1.2 排污许可证申领情况

根据现场勘查，美利林公司现有220kV变电站新建工程在建，年产30万吨高端钒钛耐磨钢球项目为拟建，暂未排污，故尚未申领排污许可证。

本次环评要求：美利林公司应根据《排污许可管理办法（试行）》，在排污前申领排污许可证。

需要说明的是：本次评价企业现状以《美利林钒钛新材料股份公司220kV变电站新建工程环境影响报告表（报批本）》和《美利林钒钛新材料股份公司年产30万吨高端钒钛耐磨钢球项目环境影响报告书（报批本）》为基础进行介绍。

3.2 企业现有工程情况

3.2.1 现有产品方案

现有工程生产规模及产品方案见下表。

表 3.2-1 现有工程生产规模及产品方案一览表

产品名称	规格	产量（t/a）	用途
钒钛耐磨钢球	Φ60~Φ150	30万	用作球磨机等研磨设备的耐磨材料

3.2.2 现有工程原辅料消耗情况

表 3.2-2 主要原辅材料使用与消耗（t）

类别	名称	年耗量	来源	主要化学成分	备注
钢球项目原辅材料	含钒钛铁水	170000t	公司钛渣项目	Fe、C、Ti、V 等	原料；液态，钢包灌装
	铸造铁块	170000t	龙佰四川矿冶公司及当地高钛渣生产企业	Fe、C 等	原料；块状，粒径≤30cm，散装堆存
	萤石	1324.4t	外购	CaF_2 等	造渣剂；粉状，粒径约 1mm~5mm，袋装
	石灰	10595.2t		CaO 等	脱硫、造渣；粉状，粒径约 1mm~5mm，袋装
	碳粉	1655.5t		固定碳、挥发分、灰分、S 等	还原剂；粉状，粒径约 0.5mm~2mm，袋装
	铁合金	15100t		铁、铬、钼、镍、硅等	调质；颗粒状，粒径约 1cm~3cm，袋装
	铝块	331.1t		Al	脱氧、调质，块状，粒径约 5cm~10cm，袋装
	耐火材料	7117t		SiO_2、Al_2O_3、MgO 等	炉衬耐火材料；粉状，粒径约 1mm~8mm，袋装
	石墨电极	106t		石油焦、针状焦等	/
	浇注模具	200t		Fe、C 等	外委加工成型
	漏斗砖	100t		SiO_2、Al_2O_3、MgO、CaO、Fe_2O_3 等	模铸耐材
	中心砖	160t			
	流钢砖	220t			
	尾砖	120t			
	中注管	200t			
	脱模剂	12t		硅酸盐	模铸线浇注脱模
	分子筛	1.2t		硅铝酸盐化合物	/
	阻垢剂	4t		聚羧酸盐类	循环水系统药剂；液态，桶装
	灭菌剂	1.5t		季铵盐类	
	润滑油	53t		C_5~C_{13} 的聚合物	机械润滑
220kV 变电站原辅料	变压器油	103t/次		/	更换周期约 20 年
	蓄电池	1.4t/次		/	更换周期约 5 年
能耗工质	电	17787.19 万 kWh	园区电网	/	/
	新水	250.71 万 t	园区自来水管网	H_2O	/
	氧气	888.03 万 m^3	项目空分站	O_2	用于电弧炉吹氧助熔
	氮气	152.46 万 m^3		N_2	用于仪表气
	氩气	31.284 万 m^3		Ar	用于熔炼工段吹氩搅拌
	天然气	3368.64 万 m^3	园区燃气管网	CH_4 等	/
	丙烷	40.66 万 m^3	外购	C_3H_8	火焰切割机等燃料
	压缩空气	1980.528 万 m^3	项目空压机	/	/

3.2.3 企业现有工程主要建设内容

企业现有工程主要建设内容见下表：

表 3.2-3 现有工程主要建设内容一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">名称</th><th colspan="4" rowspan="2">建设内容及规模</th><th colspan="2">可能产生的环境问题</th></tr>
<tr><th>施工期</th><th>运营期</th></tr>
<tr><td>主体工程</td><td colspan="4">生产联合厂房：1 座，利用园区建设的标准化厂房，占地面积 37533.31m^2，L×B=233m×167m，框架结构，由 45+25+24+18+33 跨组成，柱距 8.95m，双层镀铝锌彩钢板顶棚，H=26m，混凝土硬化地面，四周（进出通道除外）建设 1.2m 高砖混结构挡墙，挡墙上沿至顶棚设置彩钢板封闭墙体。内设熔炼工段、模铸工段、锻造工段、锻球工段和原料、成品堆区等。
①熔炼工段：面积 5000m^2，内设 1 套电弧炉、1 套 LF 精炼炉、1 套 VD 炉，以及其他相关配套设备设施。
②模铸工段：面积 5700m^2，内设 5 条模铸线，单条模铸线主要包括横移系统、升降系统、车架、走行传动装置、称重系统、测温系统、液压系统及保护罩及相关配套设施。
③锻压工段：面积 12815m^2，内设 1 条锻造线，主要布置加热炉、锻压机等相关设备设施。
④锻球工段：面积 10252m^2，内设 3 条快锻线。快锻线主要布置加热炉、中频炉、快锻机、滚圆机、缓冷机、淬火筒、回火炉等设备。</td><td rowspan="9">扬尘、固废、噪声、废水、水土流失、生态破坏</td><td>废气、固废、噪声、废水</td></tr>
<tr><td rowspan="3">辅助工程</td><td>空分站</td><td colspan="3">占地面积 680m^2，砖混结构，现有工程钢球项目单独自行建设。内设 1 套处理空气量 17000Nm^3/h 空分系统，为生产过程提供氧气、氮气及氩气。</td><td>噪声、废水</td></tr>
<tr><td>铁水运输</td><td colspan="3">轨道轨距 2m，高 3m，采用钢排架结构，铁水轨道运输线上设置防雨棚。由美利林公司 60 万 t 钛渣项目钛渣炉出铁口运输至项目熔炼工段电弧炉，铁水包密闭装运，采用 KPX 轨道平车运输至项目区。</td><td>/</td></tr>
<tr><td>空压机房</td><td colspan="3">面积 5m^2，砖混结构，内设 2 台螺杆式空压机。</td><td>噪声</td></tr>
<tr><td rowspan="8">公用工程</td><td>供水</td><td colspan="3">来自园区自来水管网。</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="7">供电</td><td colspan="3">企业现有工程电源由国家电网提供，企业在建变电站 1 座，终期 2×120MVA+1×63MVA 共 3 台主变压器，本期建设 1×120MVA+1×63MVA 共 2 台主变压器，电压等级均采用 220/35/10kV。</td><td>工频电场、工频磁场</td></tr>
<tr><td>项目</td><td>本期规模</td><td>终期规模</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>主变</td><td>1×120MVA+1×63MVA 共 2 台主变压器，电压等级均采用 220/35/10kV。</td><td>2×120MVA+1×63MVA 共 3 台主变压器，电压等级均采用 220/35/10kV。</td></tr>
<tr><td>220kV 出线间隔</td><td>2 个</td><td>2 个</td></tr>
<tr><td>35kV 出线</td><td>7 回</td><td>9 回</td></tr>
<tr><td>10kV 出线</td><td>48 回</td><td>64 回</td></tr>
<tr><td>无功补偿</td><td>3×8016kvar+</td><td>3×8016kvar+2×6</td></tr>
</table>

名称	建设内容及规模				可能产生的环境问题	
					施工期	运营期
			2×6012kvar	012kvar+3×8016 kvar		
		站用变	2×630kVA	2×630kVA		
	排水	见环保工程。				废水
	厂区道路	长 150m，宽 12m，混凝土硬化路面。				噪声、废气
环保工程	废气	**原料系统、钢包翻包和烘烤、电弧炉废气及浇注废气除尘系统：**1 套，原料系统颗粒物采用密闭罩和抽尘管捕集，由电弧炉除尘系统分配风量，总捕集效率 97.6%；钢包翻包和烘烤废气采用移动集气罩捕集，捕集效率 95%，由电弧炉除尘系统分配风量；电弧炉废气采用移动密闭集气罩一次除尘捕集+屋顶罩二次除尘捕集，总捕集效率 99%，总处理风量 820000m³/h；浇注废气采用移动集气罩捕集，捕集效率 95%，单独配备风机抽吸（风量 100000m³/h）；1 台布袋除尘器处理，总处理风量 920000m³/h，除尘效率大于 99.6%，脱氟效率 99%，与 LF 精炼炉废气共用 1 根 30m 高排气筒（DA001）。 **LF 精炼炉废气除尘系统：**1 套，采用炉盖第四孔一次除尘收集+移动集气罩二次除尘捕集+布袋除尘器处理，总捕集效率 99%，总处理风量 330000m³/h，除尘效率大于 99%；与电弧炉系统废气共用 1 根 30m 高排气筒（DA001）。 **VD 真空炉自带除尘系统：**1 套，采用丝网过滤+布袋除尘器，处理风量 54000m³/h，除尘效率 99%，并配套 1 根 30m 高排气筒（DA002）。 **火焰切割机丙烷废气抽排系统：**采用彩钢瓦对火焰切割机进行工位封闭，经 1 台风机抽排，风量 10000Nm³/h；配套 1 根 30m 高排气筒（DA003）。 **锻压线天然气加热炉废气引风机：**1 台，风量为 40000m³/h，将锻压线天然气加热炉废气引至厂房外，与 1#快锻线天然气加热炉废气共用 1 根 30m 高排气筒（DA004）。 **1#快锻线天然气加热炉废气引风机：**1 台，风量为 30000m³/h，将 1#快锻线天然气加热炉废气引至厂房外，与锻压线天然气加热炉废气共用 1 根 30m 高排气筒（DA004）。 **2#、3#快锻线天然气加热炉废气引风机：**共 2 台，2#、3#快锻线天然气加热炉各配备 1 台，单台风量 20000m³/h，并共用 1 根 30m 高排气筒（DA005）。				废气、噪声、固废
	废水	**雨水收集地沟：**总长约 300m，矩形断面 0.3m×0.3m，砖混结构，出水接应急池。 **应急池：**1 个，2800m³，钢混结构，兼作初期雨水收集池。 **电弧炉净环水处理系统：**1 套，设计处理能力				废水、固废

名称	建设内容及规模		可能产生的环境问题	
			施工期	运营期
		500m³/h，共设置 3 座冷却塔，采用闭式冷却循环。 **LF 精炼炉净环水处理系统：**1 套，设计处理能力 200m³/h，设置 1 座冷却塔，采用闭式冷却循环。 **VD 炉净环水处理系统：**1 套，设计处理能力 200m³/h，设置 1 座冷却塔，采用闭式冷却循环。 **模铸工段净环水处理系统：**1 套，设计处理能力 250m³/h，设置 1 座冷却塔，采用闭式冷却循环。 **锻压工段净环水处理系统：**1 套，设计处理能力 2400m³/h，设置 2 座冷却塔（单台处理能力 1200m³/h），采用闭式冷却循环。 **锻球工段净环水处理系统：**1 套，设计处理能力 600m³/h，设置 1 座冷却塔，采用闭式冷却循环。 **空分站净环水处理系统：**1 套，设计处理能力 500m³/h，设置 1 座冷却塔，采用闭式冷却循环。 **浊环水处理系统：**1 套，处理能力 1400m³/h，1 个旋流沉淀池（150m³，钢混结构，下旋式），1 套一体化浊环水净化装置（处理能力 1400m³/h），5 台双旋流过滤器（直径 3.5m），2 台冷却塔（单台处理能力 700m³/h），1 个浊循环水池（200m³，钢混结构）等；用于处理锻球工段设备直接冷却废水。 **隔油沉淀池：**1 个，容积 20m³，钢混结构，用于收集处理地坪冲洗废水。 **循环沉淀池：**1 个，容积 30m³，钢混结构，位于钢渣处理房旁，用于收集处理水泼渣渗滤水。 **洗车废水沉淀池：**20m³，三级，砖混结构。 **化粪池：**1 个，容积 20m³，钢混结构。		
	噪声	选用低噪声设备，润滑保养，安装减震垫，空压机及离心风机安装消声器，厂房隔声等。	扬尘、固废、噪声、废水、水土流失、生态破坏	噪声
	固废	**钢渣处理房：**1 间，面积 96m²，封闭砖混结构，抗渗混凝土硬化地坪+2mmHDPE 膜防渗处理，地面铺设铸铁板（配置温度传感器）；用于出炉钢渣水泼渣处理。 **一般固废临时堆区：**面积 300m²，位于生产厂房内，用于分区暂存氧化铁皮、除尘灰、废耐火材料、边角废料及不合格产品等一般固废；其中除尘灰、废耐火材料及氧化铁皮采用吨袋包装堆存。 **污泥脱水系统：**1 套，主要设置 1 个污泥调节池（60m³，钢混结构，内设搅拌机）和 2 台板框压滤机，主要用于处理浊环水处理系统污泥。 **危废暂存间：**100m²，砖混结构，位于生产厂房内，地面及裙角进行防渗处理，用于暂存废矿物油、水处理废油等危废；各类废矿物油均采用铁桶（50L/个，加盖）收集暂存。 **垃圾桶：**8 个，50L/个，聚乙烯材质，内衬垃圾专用袋。		废气 固废 环境风险

名称	建设内容及规模		可能产生的环境问题	
			施工期	运营期
	土壤及地下水防治	采取分区防渗措施。针对一般防渗区（生产联合厂房）：采用厚度为 30cm、强度 C25、抗渗等级为 P6（渗透系数≤0.48×10^{-8}cm/s）的混凝土防渗结构，防渗技术指标为等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；重点防渗区（危废暂存间、浊环水处理系统、钢渣处理房等）：采用 2mmHDPE 膜、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、原土压（夯）实进行防渗处理，防渗技术指标为等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1.0×10^{-7}cm/s。		/
	环境风险	**风险防范：**避雷针 3 根，高约 40m。变电站内安装火灾探测器、感烟探测、高压细水雾开式系统。并配备手提式磷酸铵盐干粉灭火器、消防砂箱等。**事故油池：**每个主变压器下方拟设置储油坑（10m^3）并配套排油管将事故油引至事故油池内，事故油池位于 220kVGIS 室外西北侧，有效容积 46m^3，用于收集事故状态下泄漏的变压器油，事故油池采用 30cm 抗渗钢筋混凝土+防水沥青混合涂料进行重点防渗处理，防渗性能应与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效。		环境风险
办公及生活设施	**综合楼：**1 栋，占地面积 2384.08m^2，框架结构，11F，主要布置办公室、会议室、食堂、多功能厅、展厅、宿舍等。食堂采用天然气作为能源；浴室采用空气能和太阳能提供热水。			生活污水 生活垃圾
仓储工程	**原料堆区：**面积约 2000m^2，位于生产联合厂房内东南侧，各类原料分区堆放，抗渗混凝土硬化地坪。其中铸造铁块堆区 1500m^2，散装堆放；萤石堆区 50m^2，吨袋包装堆放；石灰堆区 200m^2，吨袋包装堆放；碳粉堆区 50m^2，吨袋包装堆放；铁合金堆区 100m^2，吨袋包装堆放；其他辅料堆区 100m^2，均为吨袋包装堆放。 **成品堆区：**面积约 1000m^2，位于生产联合厂房内西北侧，耐磨钢球产品吨袋包装堆存。			/

3.2.4 企业现有主要设备

表 3.2-4 厂区现有主要设备一览表

序号	设备名称			型号	数量	备注
1	钢球项目	铁水运输	运输轨道	轨距 2m，高 3m	1 条	钢球项目建设
2			KPX 轨道平车	蓄电池驱动，载重 100t	4 台	
3			铁水包	/	4 个	
4		熔化工段	电炉加料系统	/	1 套	
5			电弧炉	公称容量 30t	1 台	
6			LF 精炼炉	LF-30t	1 台	
7			VD 炉	30t，极限真空度 20Pa	1 台	

8			电动双梁桥式起重机	Gn=32/5t S=16.5m Ho=18m A5 Gn=74/20t S=25m Ho=18m A7 Gn=74/20t S=25m Ho=26m A7	5 台	
9		模铸工段	烤包器	/	8 套	
10			模铸线	/	5 套	
11			火焰切割机	/	2 台	
12			电动双梁桥式起重机	Gn=50/10t S=28m Ho=26m A7 Gn=10t S=16.5m Ho=12m A5	2 台	
13		锻造工段	锻前加热炉	产能 50t/h；燃烧天然气	1 台	
14			锻压机	Y13-1600 型	17 台	
15			操作机	/	17 台	
16			输送辊道	/	4 套	
17		锻球工段	加热炉	9.25m*6.4m；天然气燃料；炉温 1050℃	3 台	3 条快锻线
18			中频炉	/	3 台	
19			快锻机	/	3 台	
20			滚圆机	/	3 台	
21			缓冷机	/	6 台	
22			淬火滚筒	以水作为淬火介质	6 个	
23			连续回火炉	电加热	3 台	
24		空分站	空气过滤器	自洁式	1 套	
25			空压机	排出空气量 17000Nm^3/h	1 台	
26			空气预冷机	处理空气量 17000Nm^3/h	1 台	
27			分子筛净化系统	/	1 套	
28			分馏塔	5000×8000×55000mm	1 套	
29			透平膨胀机	/	2 台	1 用 1 备
30			氧压机	/	3 台	2 用 1 备
31			氮压机	/	1 台	
32			空浴式汽化器	/	2 台	
33			液氧罐	50m^3	1 个	
34			液氩罐	10m^3	1 个	
35			液氮罐	20m^3	1 个	
36		其他	检验检测设备	/	1 套	
37			原料系统、钢包翻包和烘烤及电炉废气除尘系统	处理风量 820000m^3/h	1 套	共用 1 根排气筒
38			LF 精炼炉布袋除尘系统	处理风量 330000m^3/h	1 套	
39			VD 炉自带除尘器	处理风量 54000m^3/h	1 套	
40			浇注废气抽风机	处理风量 100000m^3/h	1 台	
41			切割定尺丙烷燃烧废气抽排系统	处理风量 10000Nm^3/h	1 套	
42			锻压线天然气加热炉废气引风机	风量 40000m^3/h	1 台	
43			1#快锻线天然气加热炉废气引风机	风量 30000m^3/h	1 台	
44			2#快锻线天然气加热炉废气引风机	风量 20000m^3/h	1 台	
45			3#快锻线天然气加	风量 20000m^3/h	1 台	

			热炉废气引风机			
46			电弧炉净环水处理系统	闭式冷却塔，处理能力 500m³/h	1 座	
47			LF 精炼炉净环水处理系统	闭式冷却塔，处理能力 200m³/h	1 座	
48			VD 炉净环水处理系统	闭式冷却塔，处理能力 200m³/h	1 座	
49			模铸工段净环水处理系统	闭式冷却塔，处理能力 250m³/h	1 座	
50			锻压工段净环水处理系统	闭式冷却塔，单台处理能力 1200m³/h	2 座	
51			锻球工段净环水处理系统	闭式冷却塔，处理能力 600m³/h	1 座	
52			空分站循净环水处理系统	闭式冷却塔，冷却能力 500m³/h	1 座	
53			浊环水处理系统	旋流沉淀池：150m³，钢混结构，下旋式	1 个	
54				浊环水净化装置：一体化处理装置，处理能力 1400m³/h	1 套	
55				双旋流过滤器：直径 3.5m	5 台	
56				冷却塔：处理能力 700m³/h	2 台	
57				加药装置：缓蚀阻垢剂装置和杀菌灭藻剂装置	1 套	
58				浊循环水池：200m³，钢混结构	1 个	
59			应急池	2800m³，钢混结构，兼做初期雨水收集池	1 个	
60			隔油沉淀池	20m³，钢混结构	1 个	
61			循环沉淀池	30m³，钢混结构	1 个	
62			化粪池	20m³，砖混结构	1 个	
63	220kV 变电站	主变压器	220kV 主变压器	一体式三相三绕组油浸自冷式有载调压变压器，SSZ-120000/220，额定容量：120MVA	2 台	
64			220kV 主变压器	一体式三相三绕组油浸自冷式有载调压变压器，SSZ-63000/220，额定容量：63MVA	1 台	
65			220kV 中性点成套装置	含中性点单极隔离开关、避雷器	3 套	
66			220kV 电力电缆	ZC-YJLW03-127/220-1×500	500 米	
67			220kV GIS 电缆终端	220kV 电缆终端，1×500，GIS 终端，预制，铜	9 套	
68		220kV 屋内 GIS 配电装置	220kVGIS 主变进线间隔	220kV 气体绝缘封闭式组合电器（GIS），50kA，主变电缆进线间隔，4000A，户内	2 个	
69			220kVGIS 电缆出线间隔	220kV 气体绝缘封闭式组合电器，50kA，电缆出线间隔，4000A，户内	2 个	
70			220kVGIS 母线设备间隔	220kV 气体绝缘封闭式组合电器，无开关，母线设备间隔，4000A，户内	2 个	
71			220kVGIS 母联间隔	220kV 气体绝缘封闭式组合电	1 个	

				器，50kA，母联间隔，4000A，户内		
72			220kVGIS 预留主变进线间隔	220kV 气体绝缘封闭式组合电器，无开关，主变电缆进线间隔，4000A，户内	1 个	
73		35kV 屋内配电装置	40.5kV 充气式高压开关柜	AC35kV，进线隔离柜，2500A，无开关，SF6	3 面	
74			40.5kV 充气式高压开关柜	AC35kV，进线开关柜，2500A，31.5kA，SF6	3 面	
75			40.5kV 充气式高压开关柜	AC35kV，馈线开关柜，1250A，31.5kA，SF6	9 面	
76			40.5kV 充气式高压开关柜	AC35kV，母线设备柜，1250A，无开关，SF6	3 面	
77			40.5kV 充气式高压开关柜	AC35kV，分段断路器柜，2500A，31.5kA，SF6	1 面	
78			40.5kV 充气式高压开关柜	AC35kV，分段隔离柜，2500A，无开关，SF6	1 面	
79			40.5kV 充气式高压开关柜	AC35kV，电容器开关柜，1250A，31.5kA，SF6	3 面	
80			40.5kV 充气式高压开关柜	AC35kV，电容器开关柜，1250A，31.5kA，SF6	1 面	
81		10kV 屋内配电装置	10kV 主变进线柜	高压开关柜，AC10kV，进线开关柜，小车式，4000A，40kA，真空	3 台	
82			10kV 电缆出线柜	高压开关柜，AC10kV，馈线开关柜，小车式，1250A，31.5kA，真空	64 台	
83			10kV 电容器柜	高压开关柜，AC10kV，电容器开关柜，小车式，1250A，31.5kA，SF6	5 台	
84			10kV 站用变柜	高压开关柜，AC10kV，站用变开关柜，小车式，1250A，31.5kA，真空	2 台	
85			10kV 母线设备柜	高压开关柜，AC10kV，母线设备柜，小车式，1250A，无开关	3 台	
86			10kV 分段断路器柜	高压开关柜，AC10kV，分段断路器柜，小车式，4000A，40kA，真空	1 台	
87			10kV 分段隔离柜	高压开关柜，AC10kV，分段隔离柜，小车式，4000A，无开关	3 台	
88		10kV 无功补偿装置	10kV 电容器成套装置	户内框架式高压并联电容器成套装置，TBB10-8000/334-AC	3 套	
89			10kV 电容器成套装置	户内框架式高压并联电容器成套装置，TBB10-6000/334-AC	2 套	
90		10kV 站用变	10kV 站用变压器	户内、干式三相双绕组变压器，SC-630/10，630kVA	2 台	
91		防雷	避雷针	H=40m	3 根	
92			楼顶避雷带	φ16 热镀锌圆钢	800 米	

3.3 企业现有工程生产工艺

3.3.1 220kV 变电站新建工程生产工艺流程

现有工程变电站运营期工艺流程与产污环节见下图。

现有工程新建的 220kV 变电站为无人值守变电站，运行期无废气、生活污水、生活垃圾产生，主要环境影响因素有工频电场、工频磁场、噪声，以及事故状态下产生的废变压器油和定期更换的废蓄电池。

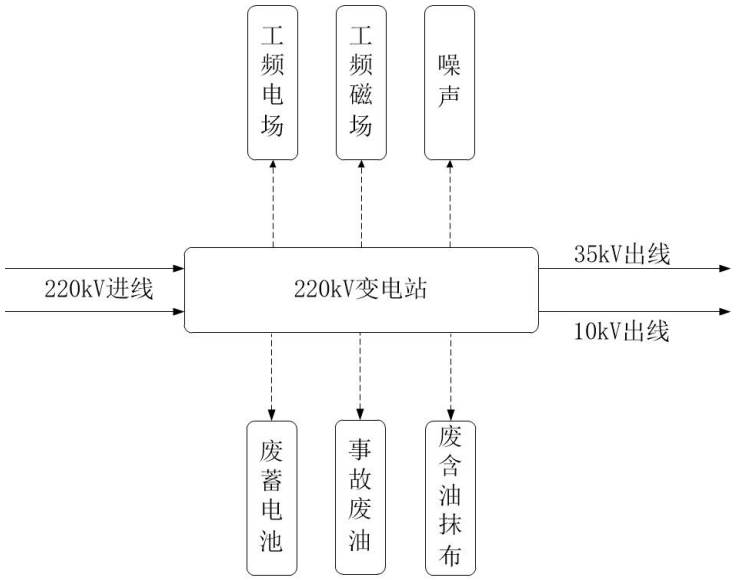


图 3.3-1 运营期工艺流程与产污环节图

3.3.2 年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目生产工艺流程

企业现有工程运营期以含钒钛铁水（来自本公司 60 万 t 钛渣项目副产铁水）、铸造铁块、铁合金、石灰等为原料，通过熔炼、模铸、锻压、快锻等工序加工生产钒钛耐磨钢球。具体工艺流程如下。

（1）熔炼工段

项目熔炼工段主要目的是对铁水进行熔化、调质。

工艺原理：项目熔炼工段采用电弧炉+LF 精炼炉+VD 真空炉工艺保证铁水质量。电弧炉调质是铸件生产中最广泛的调质方法之一。这种方法是利用电弧产生的高温和热能熔化固体炉料，实现调质的目的。在电弧炉调质中为了清除铁水中的气体和夹杂物，通常通过脱碳反应形成铁水沸腾，对其激烈氧化。在下一步为了去除铁水中残余的氧，又需要对铁水进行脱氧，会产生大量的夹杂物。

项目采用双联工艺法方案，即将原电弧炉调质的两大期——氧化期及还原期分别放在电弧炉和 LF 精炼炉中进行，各自独立操作，以达到提高铁水质量，提高生产

率的目的。

LF 炉即钢包精炼炉，是钢铁生产中主要的炉外精炼设备，实际就是电弧炉的一种特殊形式。LF 炉精炼主要在低氧的气氛中（氧含量为 5%），向炉内吹氩气进行搅拌，并由石墨电极对经过初步调质的铁水加热而精炼。由于氩气搅拌加速了渣-铁之间的化学反应，用石墨电极加热进行温度补偿，可以保证较长时间的精炼时间。匹配 LF 炉以后，电炉的主要任务是熔化和氧化，而还原期的脱氧、脱硫、调温、合金化及去除杂物五大任务将由 LF 精炼炉来完成。

VD 真空炉是一种在真空条件下脱除 N_2、H_2，在需要时也可吹氧脱碳并吹氩搅拌生产特种钢的炉外精炼技术，是真空吹氧脱碳法的简称。现有工程钢球项目 VD 炉的主要作用是对铁水进行真空脱气，去除铁水中的 N_2、H_2，精确微调铁水成分，提高铁水冶金质量。

工艺流程：

① 原料运输

钢球项目含钒钛铁水原料由美里林公司钛渣项目（位于项目南侧，相邻布置，与钢球项目同期建设）通过钢包经轨道转运通道送至项目区，再经行吊加入电弧炉。项目区内不涉及铁水的储存设施，铁水原料即运即用；同时为保证项目铁水原料供给，项目采用与公司钛渣项目同步生产的调度方式，即钛渣项目停产检修，钢球项目顺应停产。

铸造铁块、造渣剂（主要为石灰、萤石）等其他原辅料，通过汽车运至项目原料堆区分区堆放。其中铸造铁块采购龙佰四川矿冶公司和当地高钛渣生产企业副产铸造铁块，其粒径满足入炉规格要求，不涉及破碎、剪切等预处理工艺环节。

② 电弧炉熔炼

含钒钛铁水通过行吊吊至电弧炉工位，直接缓慢倾倒入炉；铸造铁块采用电磁吸盘、液压抓斗、料篮装入输送机，自动、连续地从电弧炉电极一侧的炉壳上部加入电弧炉内。造渣剂（石灰、萤石）、碳粉（调碳）等物料经人工拆袋进入斗式提升机受料坑，通过斗提机提升至配料储仓，再按比例分别计量后，经仓底料斗加入电弧炉内，与铁水一起进行熔炼；并吹氧助熔和造渣，同时吹入石灰、萤石及碳粉进行脱磷、脱碳操作。熔炼温度约 1620~1650℃左右，熔炼时间约 45min。

电弧炉熔炼涉及的主要化学反应如下：

吹氧：$2C+O_2=2CO$

脱碳：C+FeO=Fe+CO

脱磷：2P+5FeO+4CaO=4CaO·P_2O_5+5Fe

③ LF 炉精炼

电弧炉熔炼结束后，通过钢包进行出炉，钢包车由操作平台下开出，由吊车将钢包吊运至 LF 钢包精炼炉操作区，对铁水进行精炼。铁水在 LF 钢包精炼炉内加入铁合金（加入量约 4.5%，包括铬铁、钼铁、镍铁、硅铁；各种合金加入配比为铬铁：钼铁：镍铁：硅铁=12:3.5:2.5:1，具体配比根据产品情况略有调整）、造渣剂（石灰）等，并通过吹氩搅拌以完成调质、脱氧、脱硫、造渣的任务。LF 炉精炼温度约 1650℃，时间约 40~50min。

项目 LF 精炼过程加入铁合金元素主要为对熔炼铁水进一步进行调质，主要通过调整合金元素的成分含量，以达到钢球产品的相应性能指标要求。项目加入的铁合金其主要作用如下。

铬铁：铬是决定碳化物类型的主要因素，使显微组织中获得更高硬度的 M7C3 型碳化物。提高铬的含量有助于提高碳化物的数量。铬一部分去形成碳化物，另一部分溶于基体，提高产品的淬透性，抑制珠光体的形成。随着铬量的提高，钢球的组织与性能要发生重要的变化，当铬含量大于 10%~12%时，碳化物的形态从 M3C 型转变成 M7C3 型，碳化物硬度显著提高，同时韧性也得到改善。

镍铁：镍在钢球中强化铁素体并细化珠光体，总的效果是提高强度，镍可以提高钢球对疲劳的抗力和减小对缺口的敏感性。另外镍加入钢球中不仅能耐酸，而且也能抗碱，对大气及盐都有抗蚀能力，镍是不锈耐酸钢球中的重要元素之一。

钼铁：钼在钢球中能提高淬透性和热强性，防止回火脆性，增加剩磁和矫顽力以及在某些介质中的抗蚀性。在锻模件中，钼还能保持钢球有比较稳定的硬度，增加对变形、开裂和磨损等的抗力。

硅铁：硅铁常用作脱氧剂，同时由于 SiO_2 生成时放出大量的热，在脱氧的同时，对提高铁水温度也是有利的。同时，硅铁还可作为合金元素加入剂，广泛应用于低合金结构钢、弹簧钢、轴承钢、耐热钢及电工硅钢之中，硅铁在铁合金生产及化学工业中，常用作还原剂。能显著地提高钢球产品的强度、硬度和弹性，同时改善夹杂物形态减少铁水中气体元素含量，是提高钢球质量、降低成本、节约用铁的有效技术。

LF 炉精炼涉及的主要化学反应如下：

脱硫：FeS+CaO=CaS+FeO

脱氧：x[FeO]+y[Me]→MeyOx+xFe（Me 为脱氧元素）

项目原料系统及电弧炉废气采用移动密闭罩一次除尘捕集+屋顶罩二次除尘捕集，经 1 套布袋除尘器处理后，与 LF 精炼炉废气共用 1 根 30m 高排气筒排放；LF 精炼炉废气采用炉盖第四孔一次除尘收集+移动罩二次除尘捕集，经 1 套布袋除尘器处理后，与电炉废气共用 1 根 30m 高排气筒排放（DA001）。

④ VD 炉精炼

经 LF 钢包精炼炉精炼合格后的铁水，用吊车将钢包吊运至 VD 真空精炼炉（电加热，采用螺杆泵机械式抽真空，真空度 67Pa）工位，并吹氩搅拌，进行脱 H_2、N_2 等脱气处理。VD 真空精炼炉精炼温度约 1610~1630℃，精炼时间 15~20min。VD 炉精炼结束，经测温、取样合格后，通过行吊将钢包吊运至下一工序。

VD 真空精炼炉自带除尘器，除尘器位于真空罐后和真空泵之前，通过管线与真空罐和真空泵相连。除尘器由气体冷却器和两极灰尘分离复合组成。气体冷却器由安装在垂直容器内的冷却水管所组成。气体在垂直布置的气体冷却器中被冷却，并经第一级不锈钢滤网进行过滤将大颗粒进行分离，然后经第二级布袋除尘器进行处理后，经 30m 高排气筒排放（DA002）。

（2）模铸工段

项目模铸工段主要用于浇注成钢球加工的初原料，采用模铸工艺。

模铸：金属铸造俗称硬模铸造，是用金属材料制造铸件，并在重力下将熔融金属浇入铸型获得铸件的工艺方法。模铸多用于铸造工业。

钢球项目属金属制品制造业，采用模铸工艺，设置 5 条模铸线。

VD 炉精炼合格铁水的钢包经行吊运至模铸线。模铸线主要设备为浇铸车，由横移系统、升降系统、车架、走行传动装置（含主动从动轮组）、检修操作平台、称重系统、测温系统、液压系统及保护罩、电气控制系统、氩气控制系统、缓冲器等部分等组成。

行车将精炼后的铁水包吊座到浇铸车上，人工安装滑动水口油缸，接通氩气保护装置，开动浇铸车将钢包运输到需要浇铸的钢锭模具的中注管上方，依靠浇铸车的 X-Y 两个水平方向的调整定位，实现钢包下水口和中注管的对中。不同高度的中注管通过浇铸车上的升降油缸调整钢包及水口高度，保证钢包水口在中注管上方适当距离，即根据中注管的高度调节下水口和中注管之间的距离（Z 方向）。模铸线

模具不在厂区内加工，全部外委机械加工企业定制加工成型。浇注模具采用灰铸铁材质，在正常使用过程中，由于高温铁水作用，其表面会形式氧化铁皮和产生二氧化碳，导致模具消耗，需定期补充。

浇注后的铸坯（钢球初原料）经自然冷却约 7~15h 进行脱模。铸坯在模具中冷却并收缩后，形成了一个凝固的铸坯。脱模的第一步是翻转模具，使铸坯的上表面朝上。然后经液压装置，将铸坯从模具中顶出。在顶出的过程中，需要保证铸坯的完整性，避免其表面出现划痕或变形。为保证铸坯能顺利从模具中脱落，浇注前在模具内表面喷洒适量的脱模剂（喷洒量约 0.04kg/t 钢），以减少模具和铸坯之间的摩擦力。项目拟采用硅酸盐类无机脱模剂，不使用有机类脱模剂，故浇注工序无挥发性有机会产生。

脱模后的铸坯再由火焰切割机（采用丙烷作为燃料）切割成一定长度的铸块（规格Φ350、Φ400，定尺长度 3m、6m）后，经捞钢机将铸块件捞起移送至辊道送至锻压工序。

为保证模铸坯件质量，防止浇注过程中铁水裸露在空气中产生严重的二次氧化，项目采用氩气保护浇注工艺方法，即在浇注过程设置氩气保护装置。钢球项目拟采用全封闭式氩气保护罩（结构示意图如图 3.3-2），此装置在钢包水口与保护罩之间添加了一层陶瓷质纤维，能有效地密封之间的间隙；而且保护罩下部安装有耐高温材质的纤维，既能有效地密封保护罩与中注管浇口之间的间隙，也能承受高温铁水的侵蚀，进而形成了稳定的保护性气氛，氩气保护浇注示意图如图 3.3-3。

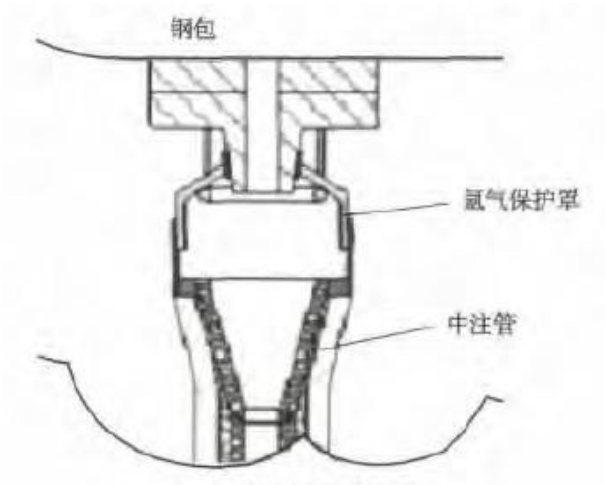


图 3.3-2 全封闭式氩气保护罩结构示意图

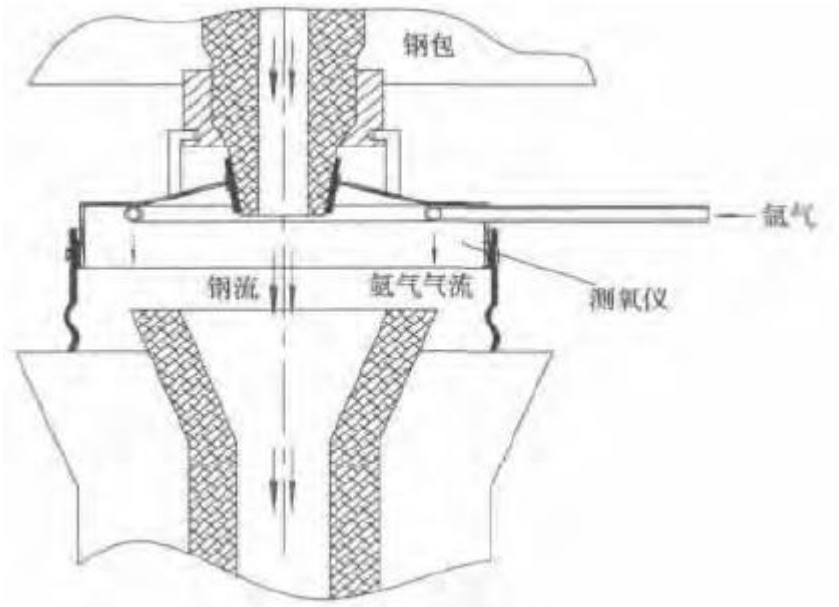


图 3.3-3 氩气保护浇注示意图

项目模铸工段浇注过程废气采用移动集气罩捕集，经 1 台风机抽吸汇入电弧炉废气除尘系统处理后排放（DA001）；火焰切割机丙烷燃烧废气采用彩钢瓦对火焰切割机进行工位封闭，再经 1 台风机抽吸至厂房外，通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA003）。

（3）锻压工段

项目锻压工段主要为将钢球初原料铸块锻压为耐磨球终成型原材料。

模铸定型铸块（磨球初原料）热切定尺后，由辊道运输至步进加热炉（采用天然气作为热源，即锻前加热炉）内，加热到适合温度。由炉内悬臂辊道输送至出炉辊道，铸块经出炉辊道、机前工作辊道送至锻压机旁，再经操作机抓取原料进入锻压机进行锻压。锻压成所需规格的圆坯料（耐磨球终成型原材料），再输送至锻球工段进一步加工。

锻压线天然气加热炉废气经 1 台引风机引至厂房外，通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA004）。

（4）锻球工段

项目锻球工段主要设置 3 条锻球线，采用快锻工艺。其中 1 条快锻线用于生产Φ120~ϕ150 规格耐磨钢球（1#快锻线），另外 2 条快锻线用于生产Φ60~ϕ100 规格耐磨钢球（2#、3#快锻线）。

快锻工艺原理：快锻是制造大直径（φ60~φ150）耐磨钢球的方法。将锻压成型

的耐磨球终成型原材料采用螺旋挤压的方式对初成型的耐磨钢球进行挤压终成型。并通过确定合理的工艺参数防止出现小平台、飞边等缺陷，同时提高钢球表面和心部质量。

快锻线采用锻压工段加工的圆坯料（热态耐磨球终成型原材料），其中 1#快锻线以 6m 锻压圆坯料作为原料；2#、3#快锻线以 3m 锻压圆坯料作为原料。锻压圆坯料通过吊车吊运至装料平台，再通过进料辊道送入步进加热炉（天然气作燃料）中，加热至锻造预定温度（约 850℃~1050℃）。由于圆坯料直接从加热炉出来进入快锻机，圆坯后三分之一温度无法有效控制，特别是在冬季温差可以达到 100℃。为此，项目对加热炉出来后的圆坯，再通过中频炉进行补温，该工艺可以有效控制 6m 圆坯整体温度，均热化达到快锻机使用要求。

红热态的圆坯料通过输送辊道送入快锻机，被快速连续地剪切成所需的长度，并被快速连续地冲压成所需的钢球。其速度可调整，满足不同规格钢球的产能要求，与中频炉、天然气加热炉匹配。挤压粗成型的钢球，再进入滚圆机进行进一步滚圆（二次精锻），对钢球尺寸进行精整。

精锻成型后的钢球进入缓冷机（采用水作为冷却介质，间接冷却）进行冷却，使钢球温度降至合适温度（800~900℃）。然后经输送机送至淬火滚筒（水淬）进行淬火处理。其速度可通过变频器调整，可调节钢球的淬火时间从而控制钢球出水温度。完成淬火的钢球进入缓冷机进行再次冷却（400~500℃），使钢球温度降至合适温度。二次冷却后的钢球，送入连续回火炉（电加热）进行回火处理。

最后完成回火后的钢球，自然冷却，并经取样检验其硬度、冲击韧性等性能合格后，称重包装入库待售。

1#快锻线天然气加热炉废气经 1 台引风机引至厂房外，与锻压线天然气加热炉废气共用 1 根 30m 高排气筒排放（DA004）；2#、3#快锻线天然气加热炉废气分别经 1 台引风机引至厂房外，并共用 1 根 30m 高排气筒排放（DA005）。

项目快锻线生产工艺流程及产污位置见下图。

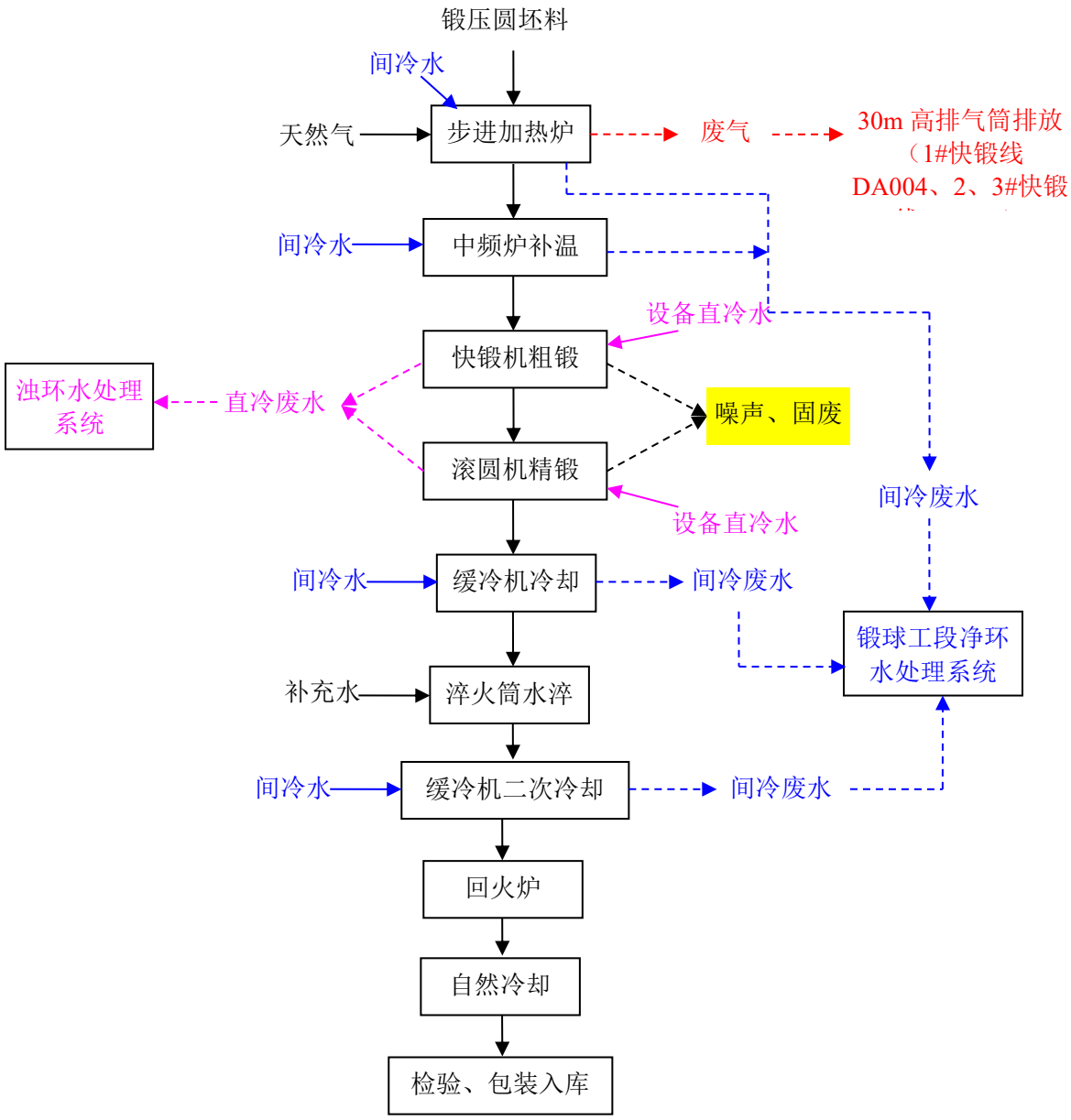


图 3.3-4 快锻线工艺流程及产污位置图

（5）空分站工艺流程

项目生产过程使用的氧气、氮气、氩气均由自空分站提供。空分站采用常温分子筛净化空气，增压透平膨胀机制冷；分馏塔采用规整填料技术及全精馏制氩工艺。空分站主要包括空气过滤系统、空气预冷系统、分子筛净化系统、分馏塔等。

原料空气经吸入口吸入，进入自洁式空气过滤器，去除尘埃和机械杂质后，进入空气压缩机压缩至一定压力，送入空气预冷系统进行预冷。出预冷系统的空气进入交替使用的分子筛吸附器，利用分子筛和活性氧化铝的吸附性将原料空气中的水分、CO_2 和部分碳氢化合物去除。

净化后的加工空气分为三股：其中一股作为装置的仪表空气及局部加温气；第二股进入主换热器冷却到一定温度后进入下塔参与精馏；第三股去膨胀机的增压端加压冷却后经主换热器冷却后进入膨胀机膨胀制冷，然后进入上塔参与精馏。

空气经下塔精馏后，在下塔底部获得液空，在下塔顶部获得压力氮气。压力氮气送入主冷凝蒸发器中被冷凝为液氮，一部分作为下塔回流液，一部分作为液氮产品经液氮过冷器过冷后进储槽，另一部分与下塔抽取的液空进入液空液氮过冷器过冷后送入上塔相应部位。

经上塔进一步精馏后，在上塔顶部获得纯氮气，在上塔底部获得产品液氧。氮气分别经过冷器和主换热器复热出冷箱。液氧进储槽。从上塔上部引出污氮气，经过冷器、主换热器复热后出冷箱，首先满足分子筛再生气体的需要，多余部分放空。

从上塔中部抽取一定量的氩馏分送入粗氩塔。氩馏分经粗氩塔精馏得到粗氩，并送入精氩塔中部，经精馏后在塔底部得到产品纯液氩，送入液氩储槽。

项目空分站工艺流程及产污位置图见下图。

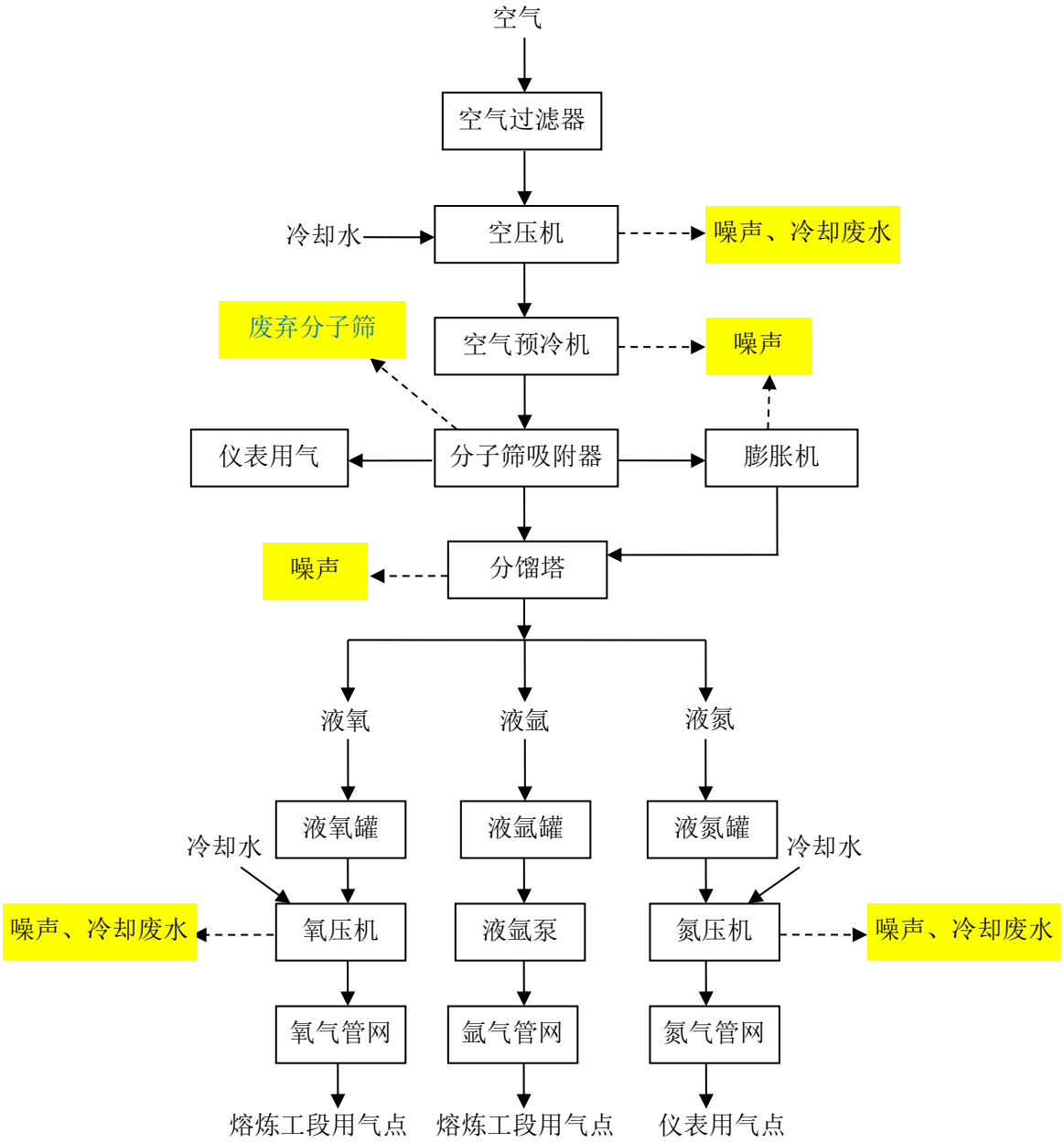


图 3.3-5 项目空分站工艺流程及产污位置图

项目运营期总体工艺流程及产污环节见下图。

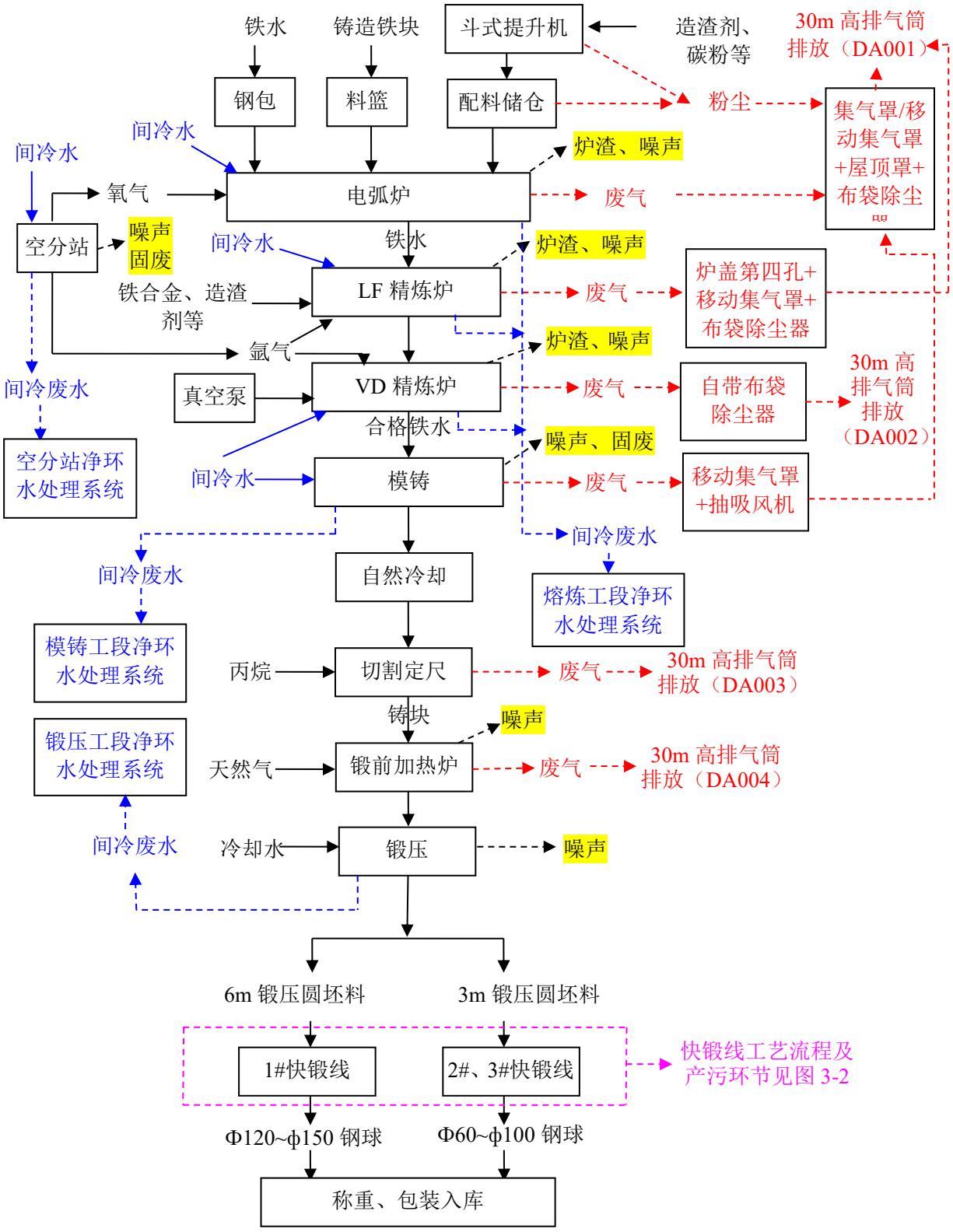


图 3.3-6 项目总体工艺流程及产污位置图

3.4 企业现有的“三废治理措施”

3.4.1 废气污染源治理及排放

（1）现有废气产生及治理情况

企业现有工程废气排放统计如下表所示。

表 3.4-1 废气污染源及治理措施一览表

序号	废气污染源	主要污染物		排气筒编号	治理措施
1	原料系统、钢包翻包和烘烤、电弧炉及浇注工序	有组织	颗粒物、SO_2、NOx、氟化物、CO	DA001	原料系统颗粒物采用密闭罩和抽尘管捕集，钢包翻包和烘烤废气采用移动集气罩捕集，电炉烟气采用移动密闭集气罩+屋顶罩捕集；浇注废气采用移动集气罩捕集，并单独配备风机抽吸；1 套布袋除尘器处理；30m 高排气筒（DA001）
		无组织		/	封闭厂房纵深沉降
2	LF 精炼炉	有组织	颗粒物	DA001	炉盖第四孔收集+移动集气罩捕集+布袋除尘器处理；与电炉废气共用 1 根 30m 高排气筒（DA001）
		无组织		/	封闭厂房纵深沉降
3	VD 炉	有组织	颗粒物	DA002	自带布袋除尘器处理；30m 高排气筒（DA002）
4	钢渣处理房	水蒸气		/	水泼渣废气利用水蒸气热动力经屋顶排气筒排至厂房外
5	火焰切割机、检修焊接	有组织	颗粒物、SO_2、NOx	DA003	火焰切割机彩钢瓦工位封闭+30m 高排气筒（DA003）
		无组织		/	厂房通风、自然沉降
6	锻压线加热炉、1#快锻线加热炉	颗粒物、SO_2、NOx		DA004	分别经 1 台引风机引排后，共用 1 根 30m 高排气筒排放（DA004），总风量 70000m^3/h
7	2#快锻线加热炉、3#快锻线加热炉	颗粒物、SO_2、NOx		DA005	分别经 1 台引风机引排后，共用 1 根 30m 高排气筒排放（DA005），总风量 40000m^3/h
8	厂区道路	无组织颗粒物		/	路面硬化，清扫、洒水控尘，限速等

（2）现有废气达标情况

根据现有项目环评报告预测，各废气污染物均能实现达标排放。环评预测结论如下：

① 正常排放情况下，项目外排的 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、氟化物的短期浓度贡献值最大浓度占标率＜100%。

② 正常排放情况下，项目外排的 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 的年均浓度贡献值最大浓度占标率＜30%。

③ 叠加现状浓度、在建拟建项目的环境影响后，TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量要求；氟化物、CO 的短期浓

度符合环境质量要求，不会改变区域环境空气的功能区划，环境影响可接受。

现有工程环评采用 HJ 2.2-2018 中的推荐的大气环境防护距离模式计算结果显示无超标点，无需设置大气环境防护距离。

现有工程卫生防护距离为：生产联合厂房边界外 100m 范围。目前该范围内没有医院、学校和居住区等敏感目标。环评要求：在项目所划定的卫生防护距离内不得再规划、批准建设居民住宅、学校、医院等保护目标，同时也不能规划建设对钢球项目外排污染物敏感的企业。

3.4.2 废水污染源治理及排放

（1）现有废水产生及治理情况

现有工程废水排放和处理情况统计见下表。

表 3.4-2 废水污染源及治理措施一览表

序号	类别	产生量（m^3/a）	主要污染因子	处理方式	排放量（m^3/a）
1	初期雨水	717.1m^3/次	SS	经初期雨水收集池收集后，回用于厂区绿化和浊环水系统补充水	0
2	间接冷却废水	34042371	SS	各工段净环水处理系统处理后，循环利用；定期排污水回用作浊环水系统补充水	0
3	直接冷却废水	7223040	SS、氧化铁皮、石油类	浊环水处理系统处理后，循环利用	0
4	地坪冲洗废水	2640	SS、石油类	隔油沉淀池处理后，回用作浊环水系统补充水	0
5	车辆冲洗废水	1485	SS	洗车废水沉淀池收集处理后，循环利用	0
6	水泼渣渗滤水	5280	SS	循环沉淀池收集处理后，循环利用	0
7	生活污水	6336	SS、COD、BOD、NH_3-N 等	化粪池收集预处理后，排至园区污水处理厂处理	6336
合计		42281152	/	/	6336

（2）现有废水达标情况

现有工程生产废水全部实现循环利用，不外排；生活污水经化粪池收集预处理后，排至园区污水管网，然后进入园区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标排放，属间接排放。

3.4.3 固体废物处置

（1）现有固废产生及治理情况

表 3.4-3 现有工程固体废物的产生及处置情况

序号	污染物名称		产生量（t/a）	治理措施	排放量（t/a）
1	一般工业固废	熔炼钢渣	33000	外售附近钢渣综合利用企业作为生产原料回收利用	0
2		除尘灰	5009.09	内膜吨袋包装收集后，外售炼铁企业作生产原料；建议项目投产后对熔炼工段除尘灰进行固废鉴别，若为危废，交由资质单位处置，若为一般工业固废，送炼铁企业回收利用	0
3		氧化铁皮（含模具消耗形成的氧化铁皮）	6000	吨袋包装收集后，回炉重炼	0
4		废边角料及不合格产品	2200	人工收集后，回炉重炼	0
5		废耐火材料	7917	吨袋包装收集后，外售耐火材料厂家回收利用	0
6		废弃分子筛	1.2	编织袋包装收集后，定期交由生产厂家回收	0
7		浊环水系统污泥	50	污泥脱水系统压滤脱水后，送至园区渣场处置	0
8	危险废物	废矿物油	5	分类暂存于危废暂存间，定期交由资质单位运输处置	0
9		水处理废油	154		0
10		废含油棉纱和手套	0.51		0
11		废变压器油	103t/20a		0
12		废铅蓄电池	1.4t/5a		0
13	生活垃圾		66	垃圾桶袋装收集后，由环卫部门清运处置	0

（2）现有固废处置合理性

现有工程熔炼钢渣全部外售附近钢渣利用企业作为生产原料综合利用。除尘灰采用内膜吨袋包装，其中针对熔炼工段除尘灰进行固废鉴别，若为危废，交由资质单位处置，若为一般固废，与其他除尘灰一起出售给炼铁企业作为生产原料。氧化铁皮、废边角料及不合格产品返回熔炼工段回炉重炼。废耐火材料采用吨袋包装收集后，定期外售耐火材料厂家回收利用。废弃分子筛采用编织袋包装收集后，定期返回生产厂家回收。浊环水系统污泥经污泥脱水系统压滤脱水后，送至园区渣场处置。生活垃圾由环卫部门统一清运处置。废矿物油、水处理废油及废含油棉纱和手套等危废，分类收集暂存于危废暂存间，定期交由资质单位处置。

根据现有工程环评，现有工程拟建设以下固废处理设施：

① 钢渣处理房：1 间，面积 96m^2，封闭砖混结构，抗渗混凝土硬化地坪

+2mmHDPE 膜防渗处理，地面铺设铸铁板（配置温度传感器）；用于出炉钢渣水泼渣处理。

② 一般固废临时堆区：面积 300m^2，位于生产厂房内，用于分区暂存氧化铁皮、除尘灰、废耐火材料、边角废料及不合格产品等一般固废；其中除尘灰、废耐火材料及氧化铁皮采用吨袋包装堆存。

③ 污泥脱水系统：1 套，主要设置 1 个污泥调节池（60m^3，钢混结构，内设搅拌机）和 2 台板框压滤机，主要用于处理浊环水处理系统污泥。

④ 危废暂存间：100m^2，砖混结构，位于生产厂房内，地面及裙角进行防渗处理，用于暂存废矿物油、水处理废油等危废；各类废矿物油均采用铁桶（50L/个，加盖）收集暂存。

⑤ 垃圾桶：8 个，50/个，聚乙烯材质，内衬垃圾专用袋。

综上，项目各类固废均得以合理处置，去向明确，不会造成二次污染，对周围环境影响轻微。

3.4.4 噪声污染源治理及排放

（1）现有噪声产生及治理情况

现有工程采取的降噪措施如下：

表 3.4-4 现有项目主要噪声源及防治措施 单位：dB(A)

产噪位置	噪声源名称	声源源强	治理措施	治理后源强	传播过程治理措施
生产联合厂房	电弧炉	85	选用低噪声设备，基座安装减震垫，润滑保养，VD 炉真空泵、引风机安装消声器	80	厂房隔声；距离衰减
	LF 精炼炉	85		80	
	VD 炉	85		75	
	模铸线（5 台）	80		75	
	锻压机（17 台）	85		80	
	天然气加热炉及引风机（4 台）	95		80	
	中频炉（3 台）	80		75	
	快锻机（3 台）	90		85	
	滚圆机（3 台）	85		80	
	原料系统及电炉废气除尘风机	100	选用低噪声设备，基座安装减震垫，风机安装消声器	85	
	LF 精炼炉废气除尘风机	95		80	
	VD 炉废气除尘风机	95		80	
	浇注废气抽吸风机	95		80	
	切割定尺丙烷燃烧废气风机	95		80	
空分站	空压机	105	选择低噪声设备，基座加装减震垫，空压机采用螺杆式，设备自带隔声室；各压缩机进出管道采用柔性连接，机前机后管道包扎隔声层	85	厂房隔声；距离衰减
	空气预冷机	85		75	
	透平膨胀机	85		75	
	氧压机（2 台）	95		80	
	氮压机	95		80	

水处理系统	冷却塔（7 台）	85	选用低噪声设备，安装减震垫，水泵地下设置，冷却塔安装导流消声片	70	距离衰减
	水泵（8 台）	80		65	
220kV 变电站	风扇 1	75	基础减震	75	距离衰减
	风扇 2	75		75	
	风扇 3	75		75	
	主变 1	65.2	户内式、安装隔声门、选低噪设备、基座减震	22.5	距离衰减
	主变 2	65.2		22.5	
	主变 3	65.2		22.5	

（2）现有噪声达标情况

根据现有工程环评中噪声预测结果，工程运行后各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准限值。现有工程在正常生产过程中，周围敏感目标噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。项目运行过程对声环境影响轻微，声环境质量可维持现状。

3.4.5 地下水污染源治理及现状

（1）现有地下水污染防治措施

现有项目采取分区防渗措施，具体防渗措施见表 3.4-5。

表 3.4-5 地下水污染防治措施

防渗分区		防渗方案	防渗技术指标
简单防渗区	绿化区、办公生活区、空分站、厂区道路	除绿化区外，仅对地面进行硬化	一般硬化地面
一般防渗区	生产联合厂房（含原料堆区）	厚度为 30cm、强度 C25、抗渗等级为 P6（渗透系数≤0.48×10^{-8}cm/s）的混凝土防渗结构	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s
重点防渗区	危废暂存间、浊环水处理系统、钢渣处理房、隔油沉淀池；变电站主变基础、储油坑、废油收集管沟、事故油池	2mmHDPE 膜、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、原土压（夯）实	等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1.0×10^{-7}cm/s

项目采取的地下水防治措施满足相关要求。

（2）地下水影响预测结果

现有工程采用源头控制、分区防渗、地下水长期监测等措施，防止地下水发生污染。当地下水发生污染后，采取积极有效的应急措施。在采取以上措施后，建设项目对地下水影响可以接受。

3.4.6 企业现有电磁环境影响

（1）企业现有电磁环境保护措施

① 变电站采用全户内布置，且采用电缆进出线，可大大减小工频电场强度和工

频磁感应强度。

② 站内平行跨导线相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。

③ 配电装置采用 GIS 组合电器，将各类开关、连线母线组合密封起来，可以大大减少占地，并且对工频电场、工频磁场有很好的屏蔽作用。

④ 将变电站内电气设备接地，以减小工频电场、工频磁场对周边环境的影响。

⑤ 做好设备维护和运行管理，加强巡检，设置安全警示标志。

（2）企业现有电磁环境影响

现有工程 220kV 变电站为户内设置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），现有工程变电站电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。为更准确了解项目运行后，站界电磁环境影响程度，本次采用类比分析的方法进行评价，类比变电站为核桃村 220kV 变电站。

经过类比预测分析，工程投运后，现有工程 220kV 变电站围墙外电场强度最大值为 97.65V/m，满足公众曝露电场强度控制限值（4kV/m）要求；围墙外磁感应强度最大值为 0.0640μT，满足公众曝露磁感应强度控制限值（100μT）要求。

现有工程建成投运后评价范围内电磁环境保护目标（均为厂区周边车间）工频电场强度为 8.250V/m~15.073V/m，均满足 4kV/m 的评价标准要求；工频磁感应强度为 0.0448μT~0.0491μT，均满足 100μT 的评价标准要求。

由此可见，现有工程变电站产生的电磁场对周边电磁环境影响较小。

3.4.7 企业现有的环境风险防范措施

本次环评要求：现有工程建成后，企业应结合相关风险情况，及时组织编制《突发环境事件应急预案》，并按预案要求进行开展相应的应急演练。

根据现有工程环评，现有工程采取的风险防范措施如下：

（1）大气环境风险防范措施

① 生产装置区风险防范措施

A、采用先进、成熟、可靠的技术路线，从根本上提高装置的本身安全性。采用 DCS 控制的紧急联动停车装置，确保出现泄漏时在短时间内完全停止反应，可有效地保证物料泄漏量在可控制范围内。

B、根据工艺特点和安全要求制定操作规程和安全规程。提高处理易燃易爆或有毒物料的工艺设备、管线上的法兰与焊接等连接处和设备动密封处的密封性能，防

止危险物料泄漏。

C、对散发有毒有害物质的工艺设备，应选型合理，在日常生产中注意加强维护，保持设备完好，杜绝跑、冒、滴、漏。

D、控制液体物料输送、加料（倾、注）的速度。严格按正确的加料程序和方法加料，严格按岗位操作规程操作。

E、操作人员必须认真了解各物料的特性和对工艺过程中的影响，严格按照配方规定用量及操作规程投料。

F、生产场所应配有通风设施，便于降低生产场所易燃、有毒物的聚集，同时也保证空气新鲜。

G、对装有易燃易爆物料的设备、管道应进行防静电接地，并对接地电阻进行定期检测。

H、在有毒气体或可燃气体可能泄漏的场所，根据规范设置有毒气体监测仪、可燃气体监测仪，随时监测操作环境中有害气体的浓度，以便采取必要的处理措施。

② 废气事故排放风险防范措施

A、项目应选用符合质量要求的环保设施，运营过程中应安排专人对除尘器、废气管道等设施定时、定期进行检查，加强废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，并及时进行维修，确保废气处理系统正常运行。

B、项目应设置备用电源，以备停电或设备出现故障时保障废气全部抽入净化系统进行处理以达标排放。

C、配置废气排放监测仪器，对废气处理实行全过程跟踪控制，一旦废气排放出现超标或处理效率下降过大，应立即检修，排除故障，必要时要停产检修，确保污染物达标排放。

③ 火灾爆炸事故风险防范措施

A、定期对设备设施进行安全检查，检查内容、时间、人员应有记录；天然气管道、液氧罐区、丙烷贮存场所内所有运营设备、电器装置都应满足防火防爆的要求。

B、液氧、丙烷、天然气主要的操作岗位设置泄漏及火灾自动报警装置。

C、根据消防规范要求，在厂区内设置室内、室外消火栓，液氧罐区、丙烷储存区、主要天然气用气场所、危废暂存间设置手提式消防灭火器。

D、液氧罐区设置防静电接地装置；丙烷钢瓶堆区、天然气管道及液氧罐区周

边禁止堆放易燃易爆物品，并禁止抽烟、明火。

E、加强职工技术培训，增强职工安全意识，提高事故应急处理的能力。

F、在厂区设置风向观测装置，并设立应急疏散标识标牌，以及相应的事故应急安置地点指示标志。

④ 消防设施设置

消防水量、消防给水设施、灭火器的设计配置应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《建筑灭火器配置设计规范》等相关规范的要求。

消防水泵房应设双动力源；工艺装置区的消火栓应在工艺装置四周设置，消火栓的间距不宜超过30m；当装置内设有消防通道时，亦应在通道旁设置消火栓。

各种消防器材要分布合理，摆放在便于取用，通风良好的地方。室外消防器材应摆放在防雨、防晒的箱、架、柜内，严禁与油类、酸、碱等有腐蚀性的化学物品接触。消防装备、器材应指定专人管理、维护保养和更换并挂牌管理，任何人不准挪作他用。

（2）地表水环境风险防范措施

① 废水事故排放风险防范措施

A、项目水处理系统各池体均采用地下式钢混结构，具有足够的稳固性，不易垮塌；平时加强对池体的巡检，若发生开裂变形需及时加固维修。

B、水处理系统各机械电气、仪表，必须选择质量优良、故障率低，便于维修的产品；关键设备一备一用，易损配件应有备用，保证出现故障时尽快更换。

C、项目配置应急水泵和应急柴油发电机，可保障停电状态时，生产废水处理设施的正常运行。

D、在日常运行过程中，加强水处理系统各设施及管道的维护与检修，一旦发现事故隐患，立即停产检修。加强职工安全教育和培训，严格按操作规程进行作业。

E、发生废水事故排放时，应立即关闭雨水排口阀门，将所有事故废水引流至应急水池，直到所有事故、故障解决，废水得到有效处理后，方可开启雨水排口阀门。

② 消防废水污染防范措施

A、在厂区雨水排放口安装可靠的闸阀，在发生火灾事故时将其关闭，防止消防废水直接排放进入外环境。

B、在厂区边界配备适量的沙袋，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的区域，防止消防废水向场外泄漏。

C、火灾事故产生的消防废水及时收集进入应急水池，待火灾结束后可采用污水罐车运至园区污水处理厂处理。

③ 事故水池设置

项目主要涉水工艺主要集中在生产联合厂房，其生产废水经管道进入水处理系统处理后，循环利用。为防止事故状态下生产废水对环境造成污染，公司在厂区低矮处设置1个初期雨水收集池，兼作事故水池，容积2800m^3，钢混结构，地下式。

当现有工程生产过程发生事故或者泄漏时，生产废水或其他泄漏物可经废水地沟进入设置的应急水池，对其进行有效收集，防止其漫流排入外环境。

（3）地下水环境风险防范措施

① 项目采取分区防渗措施，针对一般防渗区采用厚度为30cm、强度C25、抗渗等级为P6混凝土防渗结构进行防渗处理，防渗系数≤1.0×10^{-7}cm/s；重点防渗区采用2mmHDPE膜、抗渗混凝土面层（厚度300mm，抗渗等级为P8）、原土压（夯）实进行防渗处理，防渗系数≤1.0×10^{-10}cm/s。

② 浊环水处理系统、隔油沉淀池及应急池内表面进行防渗处理；各种输送管道尽量地上化，全部做到可视化，防止因为管理问题发生污染地下水事故发生。

③ 加强各废水收集、处理设施及管道的维护与检修，一旦发现事故隐患，立即停产检修；加强职工技术培训，增强职工安全意识。

④ 设置地下水监测井，定期委托资质单位对地下水进行监测；如发现异常，及时查找原因并进行处理，并及时对防渗层进行修补。

（4）危废无序流失防范措施

严格落实危险废物相关管理规定，危废暂存间或附近安装视频监控，设专人管理，对每日出入库的危险废物种类、数量进行登记，并保存台账。危险废物定期交有资质的单位统一处置，并严格落实危险废物管理“五联单”管理制度。加强厂区职工关于危险废物的环保、法律意识教育，杜绝危险废物随意倾倒、抛洒，严禁危险废物随意带出厂外。

根据现有工程环评结论，认为通过采取严格的风险防范措施，可将风险隐患降至最低，达到可以接受的水平。在采取完善的事故风险防范措施，建立科学完整的应急计划，落实有效的应急救援措施后，现有工程的环境风险可以得到有效控制。

（5）220kV变电站环境风险防范措施

① 现有工程变电站设计符合有关安全、防火规定，设置相应的通风、防爆、泄压、防火、防雷、报警、灭火、防晒、消除静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备。

② 变电站内安装火灾探测器、感烟探测仪，发生火灾时及时报警，配备一定数量的干粉灭火器、手推车式干粉灭火器等，变电站内显眼位置设立防火、防触电安全警示、标志。

③ 正常情况下主变压器不会漏油，不会发生油污染事故。主变压器发生事故时，事故油经主变下方的储油坑，排入站内设置的46m^{3}的事故油池收集，经事故油池内油水分离后由有资质的单位处置，不外排。事故油池底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。

④ 加强变压器的维护，并定期取样检测变压器油，根据变压器的运行参数或其他表现以及变压器油取样检测结果，及时发现细小问题，防患于未然。运行过程中，如果需要对变压器油进行过滤净化，须请专业机构实施，使用性能良好的油液抽取设备及容纳器材，严格依照规程操作，严禁自行对变压器油进行过滤净化。

⑤ 现有工程变电站按无人值守的运行管理模式进行设计，配置一套综合自动化系统，主要包括计算机监控系统、继电保护及安全自动装置、电源系统、电能计费系统、消防监控系统、工业电视系统等。实现全站的数据采集处理和监控功能，并满足与上级调度部门的通信需求。出现问题能第一时间发现、第一时间处理。

3.5 原有项目大气防护距离和卫生防护距离及搬迁情况

根据企业原环评报告：现有项目卫生防护距离确定为生产联合厂房边界外100m范围。根据现有工程外环境关系，现有工程位于盐边县安宁工业园区，周边主要为工业企业，该卫生防护距离范围内无农户等敏感点分布，不涉及环保搬迁。环评要求在项目卫生防护范围内禁止新建学校、医院等环境敏感点。

3.6 企业环保投诉情况

根据现场勘查及走访当地生态环境局，现有工程在环评公示期间及施工过程中均未收到环保投诉。

3.7 现有工程污染物排放总量统计

本环评采用原环评排放量，污染物排放总量统计如下表所示：

表 3.7-1 现有工程污染物排放统计

污染物名称			污染物排放总量（t/a）	
大气污染物	颗粒物	有组织	35.95	
		无组织	18.74	
	SO_2	有组织	21.079	
		无组织	0.213	
	NO_x	有组织	43.35	
		无组织	0.25	
	CO	有组织	191.2	
		无组织	1.9	
	氟化物	有组织	0.86	
		无组织	0.26	
水污染物	排放口		企业排放口	园区污水处理厂排放口
	COD		2.028	0.317
	NH_3-N		0.158	0.032
固体废物	一般工业固废		0	
	危险废物		0	
	生活垃圾		0	

3.8 企业现有工程施工回顾性评价

根据 2024 年 4 月份现场踏勘，“美利林钒钛新材料股份公司 220kV 变电站新建工程”在建，“美利林钒钛新材料股份公司年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目”拟建。其中在建的 220kV 变电站新建工程目前正在基础浇筑施工。目前施工期采取的措施如下，施工期采取的典型环保措施现场照片见图 3.8-1。

（1）环境空气

针对施工期路面扬尘、车辆施工期产生的扬尘等采取及时洒水措施、严格落实《中华人民共和国大气污染防治法》《四川省大气污染防治行动计划实施细则》《攀枝花市扬尘污染防治办法》等法律法规的相关要求，同时参照落实“六必须、六不准”：必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。

（2）水环境

经现场踏勘，本项目生活污水经设置的 1 套一体化生化处理装置处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排；生产废水及洗车废水经 1 个沉淀池（10m^3，砖混结构）

收集、沉淀后回用于施工场地或道路控尘洒水，不外排。

（3）噪声

经现场踏勘，项目所在区域位于攀枝花市盐边县安宁工业园区，现场施工场地均设置在距离周边居民较远的地方，对居民的影响较小。

（4）固废

站房基础、事故油池、电缆沟、变电站负一层开挖产生的弃渣临时堆放在变电站东侧的临时弃土堆放点（面积约 200m^2），临时堆放点四周采用土袋围挡，堆放点表面用彩条布遮盖，弃土定期运至园区渣场作为填埋覆土。

施工过程中产生的建筑垃圾考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下脚料进行分类回收，交废物收购站处理；对不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等集中堆放，由施工方统一运送至市政指定的建筑垃圾处理场处置。

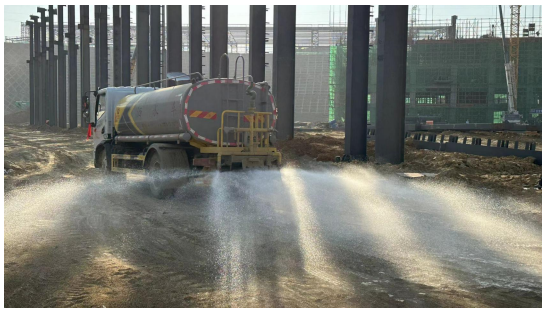
项目施工人员产生的生活垃圾通过施工现场设置的临时垃圾桶收集后，由环卫部门进行统一清运处理。



（1）基础浇筑



（2）打围施工



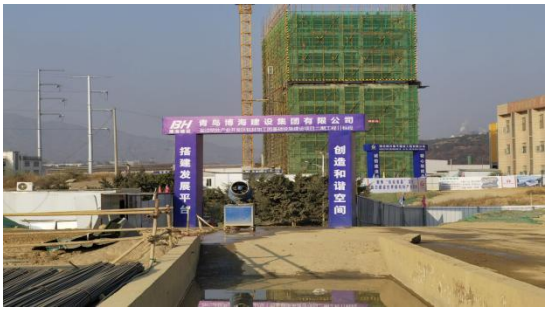
（3）洒水车洒水作业



（4）洒水车洒水作业



（5）喷雾装置



（6）洗车池

图 3.8-1 施工期采取的典型环保措施现场照片

（5）总结

根据现场踏勘，截至目前，在施工过程中未收到有关环保问题的投诉。

综上，由于现有工程施工期未完成，故而本次环评要求现有工程应严格落实《美利林钒钛新材料股份公司 220kV 变电站新建工程环境影响报告表（报批本）》和《美利林钒钛新材料股份公司年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目环境影响报告书（报批本）》中提出的施工期环保措施，确保现有工程施工期污染物达标排放。

3.9 企业现状存在的环境问题及“以新带老”措施

根据现场勘查、资料收集可知，美利林公司现有 220kV 变电站新建工程在建，年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目为拟建。根据现有项目环评预测结果，若现有工程在建设运行过程中落实了环评报告提出的污染物防治措施对策，现有工程废气、废水、噪声经过有效处理后均能够做到达标排放，固体废物均能够得到妥善地处理处置，对地下水也采取了合理可行的防渗措施，风险防控措施有效，现有工程不存在环境问题，不涉及“以新带老”措施。

本次环评要求：现有工程应严格落实《美利林钒钛新材料股份公司 220kV 变电站新建工程环境影响报告表（报批本）》和《美利林钒钛新材料股份公司年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目环境影响报告书（报批本）》中提出的环保措施，根据《排污许可管理办法（试行）》及时申领排污许可证，确保污染物达标排放。

4 建设项目工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目基本情况

项目名称：美利林钒钛新材料股份公司 60 万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目；

建设性质：新建；

建设单位：美利林钒钛新材料股份公司；

建设地点：盐边县安宁工业园区；

占地面积：11.1914hm^2；

项目投资：146450.39 万元；

建设规模：建设四台 36MVA 密闭钛渣炉，采用密闭冶炼、连续加料操作的生产工艺，生产氯化钛渣（高钛渣）约 33 万吨/年，副产含钒钛铁水约 17 万吨/年。项目分两期建设，一期、二期工程各建设 2×36MW 钛渣炉及其公辅设施，一期、二期工程生产规模相同。此外，利用钛渣冶炼电炉煤气约 22000Nm^3/h 配备燃气发电系统，建设 15 台 1000kW 的内燃机发电机组（14 用 1 备），总装机容量 15MW，年发电量 11088 万 kWh，通过 10kV 电压接入厂区内 220/35/10kV 变电站自用。

劳动定员和生产制度：本项目劳动定员 450 人，其中生产技术人员为 435 人，行政管理人员 15 人。年生产 330 天，实行四班三运转工作制度，每班 8 小时作业，年生产时间 7920 小时。

4.1.2 产品方案及质量标准

（1）产品方案

本项目产品具体如下：

表 4.1-1 产品方案

序号	产品名称		产量			备注
			单位	一期工程	二期工程	
1	主产品	氯化钛渣	万 t/a	16.5	16.5	外售，YS/T 298-2015
2	副产品	铁水	万 t/a	8.5	8.5	自用，作为 30 万吨钢球项目生产原料
3		电炉煤气	万 Nm^3/a	8712	8712	自用，发电
4		电力	万 kWh/a	5544	5544	自用

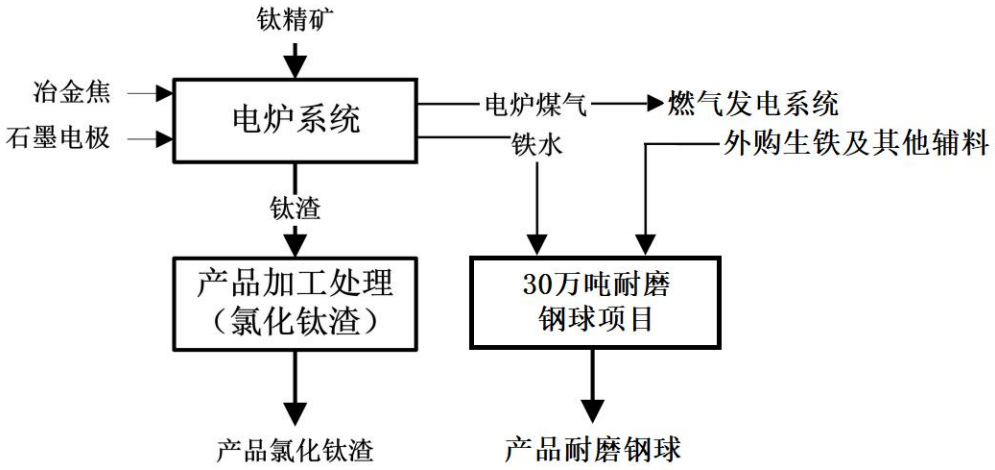


图 4.1-1 本项目全厂产品关联图

（2）产品质量标准

① 本项目产品氯化钛渣执行《高钛渣》（YS/T298-2015）标准中 TZ85-2 牌号标准，具体见下表。

表 4.1-2 氯化钛渣（高钛渣）产品执行标准（%）

牌号	TiO_2，不小于	杂质含量，不大于								
		Fe	P	CaO	MgO	MnO	Cr_2O_3	V_2O_5	SiO_2	Al_2O_3
TZ85-2	85.00	4.50	0.03	0.80	2.70	3.00	0.30	0.60	5	2.5
产品水分≤0.3%，外观质量为黑色细颗粒状固体，无目视可见的夹杂物。										

② 本项目副产的含钒钛铁水作为与本项目同步建设的 30 万吨耐磨钢球项目做生产原料，主要控制指标为：S≤0.4%、C≤2.0%、P≤1%、Mn≤0.01%。

③ 根据设计单位提供的资料，一般高钛渣电炉净化后的煤气主要成分如下表，颗粒物浓度＜10mg/m^3。

表 4.1-3 电炉煤气主要化学成分表 （单位：%）

组分	CO	CO_2	H_2S	N_2	H_2	CH_4	O_2	热值 kcal/m^3
浓度	46	9	451mg/m^3	31.7	9	3	1	~1700

4.1.3 主要建设内容及项目组成

本工程分两期进行建设，一期、二期生产规模相同。其中一期工程建设 2 台 36MW 钛渣炉、2 套煤气净化系统、8 台内燃发电机组以及全厂公用工程、辅助工程、仓储工程等，二期工程建设 2 台 36MW 钛渣炉、2 套煤气净化系统、7 台煤气内燃发电机组。此外，本项目所用的原料库房、生产车间及辅助用房等建筑物均作为标准化厂房纳入园区基础设施，由政府平台公司出资建设，本项目以租赁厂房的方式经营。本项目施工期主要涉及设备安装和调试工程，施工期 8 个月。具体建设内容如下：

（1）主体工程

① 钛渣炉主厂房：钛渣炉主厂房由炉子跨、铁水运输跨组成，本工程每 2 台钛渣炉主厂房成一单元布置（一期、二期各 1 个钛渣炉单元，生产规模相同），每单元平面尺寸约为 59m×85m，主厂房总占地面积 10030m^2。

炉子跨为五层框架结构，高 36m，局部七层，层高 7m 左右，总高约 49m。平面尺寸为 35m×85m。一层布置有电炉本体及出渣、出铁水操作平台、运渣线；二层布置有电炉本体及水冷系统、控制室；三层布置有三台电炉变压器、液压站；三层半布置有高压室、电容器室；四层布置有电极压放系统、炉顶加料除尘系统、炉气处理设施；五～六层布置配料皮带、称量料斗、炉顶料仓等设施；屋盖顶部设 5t 悬挂单梁吊。铁水运输跨平面尺寸为 85m×24m，单层，层高为 20m，采用钢排架结构，铁水轨道运输线上设置防雨棚。

② 渣冷间：1 座，1 层，占地面积 6039m^2，采用钢排架结构，建筑高度约 22m，堆存能力为 5000t。内设吊车、热渣冷却设施、移动液压破块机、颚式破碎机、料仓等。渣冷却系统供给成品系统的粗钛渣粒度应小于 30mm，钛渣水分小于 1%。一期工程建成。

③ 辊磨车间：1 座，4 层，采用钢框架结构，占地面积 336m^2，采用“高压辊磨+两级风选分级+闭路循环”工艺路线，主要设备有皮带输送系统、辊磨机等。一期工程建成。

④ 成品包装车间：1 座，1 层，采用钢排架结构，占地面积约 864m^2，建筑高度约 22m。一期工程建成。

经辊磨、选粉分级后的物料为 50～150 目的合格粒度产品（根据用户要求的粒度），经斗提机、斜槽运输机运到成品储存系统（设置 2 个 2500t 的圆筒仓）。粒径小于 150 目的细粉直接经斜槽运输至包装间细粉仓，圆筒仓内的成品钛渣经皮带机、斗提机、斜槽运输机运到包装间内的成品仓，包装间另设置 3 套 1000kg 自动包装线，成品钛渣经包装后的袋装成品钛渣分规格、分区域采用 2t 叉车或者吊车码垛存储在成品仓库，等待外运。自动包装系统设计包装能力为 1500t/d。

⑤ 煤气回收、净化系统：该区域占地面积约 8360m^2（95m×88m），拟采用 FeAl 金属膜过滤高温荒煤气干法净化工艺，采用 FeAl 金属间化合物作为过滤元件，在经济高温的条件下实现连续高温、高精度除尘，为下游用户提供连续稳定的高品质净煤气，还可以实现高效余热利用。主要设备有 1 台炉气冷却器、1 台重力除尘

器、2台高温过滤器、3台排灰置换罐、1台电加热器、2台净化气冷却器、1台引风机、1套放散点火装置、1套在线气体分析仪、1套过滤控制系统等。每台钛渣电炉配1套煤气净化系统，一期工程建成2套，二期工程建成2套。

⑥ 发电系统：该区域占地面积5080m^2，利用钛渣冶炼电炉煤气约~22000Nm^3/h配备燃气发电系统，由于国内研发的大功率内燃机发电机组技术尚不成熟，目前市场上普遍采用运行稳定的小功率机组。本项目确定建设15台1000kW的内燃机发电机组（14用1备，一期8台、二期7台），总装机容量15MW，年发电量11088万kWh，系统包括主厂房、软水间、循环冷却水站及烟气处理系统等。该内燃机组系广西玉柴船电动力有限公司研发的国内先进的较大功率机组（最大功率机组为1200kW），技术成熟。机组灵活性强，起停机方便。运行的机组数量和带载可根据钛渣炉煤气气量变化、负载需求等随时进行灵活调整，且不会影响发电效率。

发电机房分为两部分，发电机房部分和高低压配电室部分。发电机房部分采用门式钢架结构，平面尺寸为49m×23.5m×8.6m，内设15台1000kW的内燃机发电机组（14用1备）。高低压配电室部分采用框架结构，平面尺寸为12m×23.5m×5.1m，总建筑面积为1497m^2，单层建筑。

本项目发电机出线电压10.5kV，经发电机出口断路器接入电站10kV母线，再通过联络线接入生产线10kV系统。根据生产线初步规划的10kV侧用电负荷，本工程发电全部电量供生产线一期及二期自用，并网不上网。

（2）辅助工程

① 软水系统：包括钛渣系统软水站和燃气发电系统软水站。一期工程建成。

钛渣系统软水站：钛渣炉等净循环水系统及其他设备冷却等需用软水，系统补水量约110m^3/h。软水制备用水采用生产新水，由市政给水管网供给。生产新水进入单级钠离子交换软水装置，经软水装置处理后的软水进入各净循环水池，设计处理能力为150m^3/h。软水站为1层混凝土框架结构，面积约170m^2，建筑高度9m。

燃气发电系统软水装置：本工程设置一套撬装式软化水装置，采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”的水处理工艺，处理能力1t/h，设置5m^{3}不锈钢软化水箱1座。

② 浊环水系统：1套，主要用水单元为钛渣冷却，总用水量约344.05m^3/h，系统生产新水补水量约103.95m^3/h。冷却回水经地沟收集进入沉渣池，去除大部分悬浮物后，最终进入浊循环水池，再由泵加压送至各用水单元循环使用。渣池采用抓

斗起重机清渣，渣回收利用。一期工程建成。

主要建构筑物及设备为沉渣池1座、渣坑1座、浊循环水池1座、浊循环泵站1座、钛渣冷却给水泵3台（2用1备）、排污泵1台、电动葫芦1台等。

③ 净循环水系统：3套，分别为钛渣炉净循环水系统、公用设施净循环水系统和发电机组净循环系统。一期工程建成。

钛渣炉净循环水系统：本系统是向钛渣炉、烟气净化设备及变压器等冷却供水，水质为软水。总用水量约9860m^3/h，系统循环率约99%，采用表面蒸发空冷器间接冷却降温后直接通过管道回用。

公用设施净循环水系统：本系统是向辊磨间设备、空压机、制氮机、煤气加压设备、除尘系统设备、表面蒸发空冷器及其他设备等冷却供水，水质为生产新水。总用水量约3100m^3/h，系统循环率约94%；与钛渣炉净循环水系统水池相邻。配备有净循环水池1座、表面蒸发空冷器5台、净循环泵站1座、送钛渣炉给水泵12台（8用4备）、排污泵1台、加药装置2套、自清洗过滤器5台、电动单梁起重机2台等。

发电机组净循环水系统：本项目发电机组冷却系统分内循环和外循环两套系统。内部循环采用除盐水作为冷却介质，外部循环系统水质为普通自来水。发电机房冷却水系统自厂区循环水管道接入。机组外循环冷却系统采用开式冷却循环系统，是指配置板式热交换器、冷却塔、水泵、阀门及冷却管系组成。机组内循环采用闭式冷却循环系统。外循环水量840m^3/h，新水补水量28m^3/h，配备有净循环水池2座（各300m^3）、钢结构冷却塔2台、循环水泵6台、无阀过滤器1套、加药装置1套。内循环水量5m^3/h，新水补水量0.1m^3/h，采用散热器、风扇进行冷却。

④ 煤气加压机房：拟建项目回收后的煤气供发电站使用，拟新建煤气加压站一座，建筑面积384m^2，钢筋混凝土框架结构。站内布置5台煤气加压机（4用1备）、吊车、电气控制系统及控制室等。煤气加压机流量14000m^3/h。一期工程建成。

⑤ 空压站：1座，单层门式钢架结构，高11m，占地面积288m^2。本项目压缩空气平均用量为6102Nm^3/h，峰值用量为8875Nm^3/h。新建站房L×W=24m×12m，高H=11m，站内布置4台38Nm^3/min的螺杆机（3用1备）。一期工程建成。

⑥ 氮气、氧气供应：本工程4台钛渣炉氧气用量为600Nm^3/h，压力要求≥0.6MPa；4台36MVA钛渣炉、4套煤气回收装置及公辅用氮气总供应量为8000Nm^3/h，压力要求≥0.6MPa，纯度大于99.5%。氮气、氧气供应均依托本公司30万吨耐磨钢

球项目新建空分站解决，采用管道输送至各用气点使用。

⑦ 化验室：本工程不单独设置化验室，依托30万吨耐磨钢球项目统筹解决。化验设施主要负责高钛渣生产原料入厂验收和成品质量的化学成分分析工作。炉前化检验主要负责生产过程中在线化检验，每炉子设一套风动送样系统，风动送样装置将炉前样品送至综合化验室进行化验。

⑧ 中控室：1座，钢筋砼框架结构，占地面积540m^2，共3层，建筑高度12m。一期工程建成。

（3）公用工程

① 供配电：厂区内设置一座220/35/10kV中心变电站（单独立项办理环评手续，不在本次评价范围之内）。该变电站向本工程钛渣炉变压器（4套12MVA×3）提供四回35kV电源，同时向各高压配电室提供10kV电源，本工程设置一个220kV中心变电所（1944m^2）和一个10kV开关站，下设5个0.4kV变电所。各高压配电室均要求二回不同时停电的外部电源。一期工程建成。

② 给水

项目位于安宁工业园区内，所需的生产用水、消防用水及生活用水等均由园区供应，设流量计进行给水计量。一期工程建成。

③ 排水

厂区排水为雨污分流制，雨水排入园区雨水管网（初期雨水单独收集）。本项目生产过程产生的废水全部循环利用，不外排；厂区生活污水经预处理池处理后，排入园区污水管网，最终纳入安宁工业园区污水处理厂集中处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后排放。目前园区正在开展项目区周边的污水管网建设，盐边钒钛产业开发区管委会承诺在本项目正式投产之前完成周边污水管网的建设，届时该项目生活污水可进入安宁园区污水处理厂（附件8）。一期工程建成。

（4）仓储工程

① 原料库：1层，封闭式钢结构厂房，面积13200m^2，高度18m。一期工程建成。

由封闭原料场、原料输送系统等组成。料场采用封闭形式，长宽为200×66m，钛精矿及还原剂分隔堆放，贮存量在15天左右。原料运入方式主要采用汽车运输。钛精矿进入料场钛精矿堆放区，堆存及倒运采用装载机进行；还原剂要求进厂水分

＜2%，还原剂（焦丁）堆放区为散装堆放，堆存及倒运采用装载机进行。钛精矿通过汽车或装载机卸入过渡料仓，由仓下上料皮带机输送至原料输送系统；还原剂堆放区设置过渡料仓，由仓下上料皮带机输送至原料输送系统。钛精矿及还原剂输送皮带设置称量装置，经计量后进入输送主皮带进入钛渣主厂房内原料日料仓。原料系统设置一套 PLC 系统，在原料控制室内进行操作。

② 耐材库：1 座，门式钢架结构，面积 360m^2，高度 12m。主要堆存石墨电极，储量按 1 个月考虑，储存量约 400 吨。一期工程建成。

③ 库房：1 座，门式钢架结构，面积 200m^2，高度 12m。主要存放备品备件等。一期工程建成。

④ 成品堆放区：位于成品包装车间内，储存袋装高钛渣成品，面积约 360m^2，储存量约 2000 吨。

⑤ 煤气柜：本项目钛渣炉烟气平均产量 22000Nm^3/h，依托《美利林科技（攀枝花）有限公司年产十万吨高端钒钛耐磨材料二期项目》建设的 1.2 万 m^3 常压煤气柜 1 座（目前该项目环评报告已经编制完成，即将组织专家审查）。煤气柜采用维金斯干式常压煤气柜，其包括：煤气柜本体钢结构、煤气柜柜内外工艺设备、柜体照明、防雷、接地等。

⑥ 氨水储罐：煤气发电烟气脱硝系统使用 20%氨水溶液，由罐车运输至氨水储存区域，通过卸氨泵将氨水输送至氨水储罐。氨水储罐直径 3m，高度 6.5m，有效容积为 40m^3，可满足系统 1 个月的用量。氨水储罐、卸氨泵和氨水输送泵等布置在围堰内，围堰长度 4.2m，宽度 4.2m，高度 0.7m。此外，在围堰旁边设置一个 60m^3 的地下式应急池，与围堰联通，用于收集泄漏的氨水。一期工程建成。此外，为了防止太阳辐射导致氨水过度升温，引发安全和环保事故，在氨水储罐上方布设喷淋水管，并搭建遮阳顶棚。

（5）环保工程

① 废气处理设施

原料卸料、配料工序：原料卸料工序设置废气处理系统 1 套，采用“集气罩+低压脉冲布袋除尘器”进行处理，负压布袋除尘系统治理该区域各操作间产尘点扬尘，共计 18 个产尘点，同时工作点位 10 个，风机总风量 35.8 万 m^3/h，净化后经 1 根离地 35m 高排气筒排放（DA001），一期工程建成。

炉顶上料除尘：钛渣炉炉顶上料除尘地面站布置在主厂房 25.7m 平台。对应每

台电炉采用 1 套低压脉冲布袋除尘系统治理该区域各操作间产尘点扬尘，共计 38 个产尘点，同时工作点位 30 个，四套风机总风量 38.2 万 m^3 /h，净化后经 4 根离地 56m 高排气筒排放（DA002-DA005），一期、二期工程各建 2 套。

电炉出渣（铁）含尘废气：通过顶吸罩+脉冲布袋除尘器进行处理，采用固定上悬罩收集烟气（三面密封），抽风时罩口温度约 150℃，在出渣（铁）过程中产生的烟气通过上部设置的烟罩收集经管道输送到布袋除尘器，除尘器承担的除尘点为 4 台钛渣炉 4 个出渣口、4 个出铁口烟气，8 个工位的出渣、出铁除尘点不同时使用。1#、2#电炉与 3#号、4#电炉各对应一台除尘系统，共设置 2 套除尘系统，每套除尘系统设计风量为 300000m^3/h，每套系统各采用 1 台低压脉冲布袋除尘器和 1 台变频风机负压抽风，在除尘器前设置混风阀及温度检测装置，随时检测烟气温度，当烟气温度超过设定值（150℃）时，自动打开混风阀，混入冷风，保护除尘器滤袋。净化后的废气经 2 根离地 56m 排气筒排放（DA006、DA007），一期、二期工程各建 1 套。

产品破碎及转运储存系统除尘：产品破碎及仓顶上料、下料系统除尘采用两套低压脉冲布袋除尘器，共计 11 个产尘点，同时工作点位 11 个，各产尘点产生的含尘气体通过除尘管网进入 2 套布袋除尘器，风机总风量 53000m^3 /h，净化后的废气合并经 1 根离地 56m 高排气筒排放（DA008），一期工程建成。

辊磨及包装系统除尘：设置一套低压脉冲布袋除尘器，对辊磨机和分选机进出料口的粉尘进行收集，共计 6 个产尘点，同时工作点位 6 个，风机总风量 28000m^3/h；采用一套低压脉冲布袋除尘器对包装环节的粉尘进行收集，共计 6 个产尘点，同时工作点位 6 个，各产尘点产生的含尘气体通过除尘管网进入布袋除尘器，风机总风量 11400m^3/h，净化后与辊磨分选环节布袋除尘后的废气合并经 1 根离地 56m 排气筒排放（DA009），一期工程建成。

燃气发电系统：共两套 15 台机组（一期一套 8 台，二期一套 7 台，14 用 1 备），设置 SCR 脱硝装置 2 套、石灰石膏法脱硫系统 2 套、处理后的废气通过 2 根离地 26m 高排气筒排放（DA010、DA011），一期、二期工程各建 1 套。

原料库房封闭：原料库房尺寸为 200m×66m，总面积 13200m^2，为封闭厂房结构，除车辆出入口外，立面墙体与屋顶之间不留间隙，不需考虑季节风扬尘影响。

② 废水处理设施

项目属于亏水运行，且对水质要求不高，生产废水可全部循环使用，无生产废

水外排。生活污水经预处理池处理后排入园区污水管网，最终进入安宁工业园区污水处理厂集中处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。

③ 危废暂存间：1 层，位于库房旁，占地面积为 150m^2，堆存能力为 20t。用于废催化剂、废矿物油等危险废物的暂存。

④ 事故应急池：依托 30 万吨钢球项目，位于办公楼南侧，一座，兼做初期雨水池，容积为 2800m^3。

（6）办公生活设施及绿化

本项目办公楼、食堂及宿舍依托 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目综合办公楼，为整个公司的综合办公建筑，主要功能为行政办公、会议、多功能厅、展厅等。占地面积 2196.44m^2，框架结构，11F，主要布置办公室、会议室、食堂、多功能厅、展厅、倒班宿舍等。

食堂采用天然气作为能源；浴室采用空气能和太阳能提供热水。

绿化：项目拟在厂前区及空地等处进行重点绿化，绿化面积约 8000m^2。

综上所述，本项目的项目组成及主要环境问题详见下表。

表 4.1-4 项目组成及主要环境问题

项目组成		建设内容及规模	可能产生的环境问题		备注
			施工期	营运期	
主体工程	钛渣炉主厂房	钛渣炉主厂房：钛渣炉主厂房由炉子跨、铁水运输跨组成，本工程每 2 台钛渣炉主厂房成一单元布置（**一期、二期各 1 个单元**），每单元平面尺寸约为 59m×85m，主厂房总占地面积 10030m^2。 炉子跨为五层框架结构（85m×35m），局部六层，层高 7m 左右，总高约 49m。铁水运输跨平面尺寸为 85m×24m，单层，层高为 20m，采用钢排架结构，铁水轨道运输线上设置防雨棚。 分二期建设 4 台 36MW 全密闭式钛渣冶炼电炉（**一期、二期各两台，生产规模相同**），每台电炉配套 1 套密闭管式皮带输送系统，配套 2 个出铁口、2 个出渣口；年处理钛精矿 60 万 t/a 的能力，生产高钛渣 33 万 t/a，含钒钛铁水 17 万 t/a。	水土流失、施工扬尘、施工废气、施工废水、施工固废、生活污水、生活垃圾、施工噪声等	废气、固废、噪声	新增设备
	渣冷间	1 座，1 层，占地面积 6039m^2（183m×33m），采用钢排架结构，建筑高度约 22m，堆存能力为 5000t。内设吊车、热渣冷却设施、移动液压破块机、颚式破碎机、料仓等（**一期工程建成**）。		废水、废气、固废、噪声	
	辊磨车间	1 座，4 层，采用钢框架结构，占地面积 336m^2（24m×14m），采用“高压辊磨+两级风选分级+闭路循环”工艺路线，主要设备有皮带输送系统、辊磨机等（**一期工程建成**）。		废气、固废、噪声	

	成品包装车间	1 座，1 层，采用钢排架结构，占地面积约 864m²（36m×24m），建筑高度约 22m。主要设备有斗提机、斜槽运输机、圆筒仓、自动包装线（**一期工程建成**）。		废气、固废、噪声	
	煤气回收、净化系统	拟采用 FeAl 金属膜过滤高温荒煤气干法净化工艺。主要设备有炉气冷却器、重力除尘器、高温过滤器、净化气冷却器、放散点火装置、在线气体分析仪等（**每台钛渣冶炼电炉配 1 套煤气回收净化系统，共 4 套。一期、二期工程各建 2 套**）。		固废、噪声	
	发电系统	该区域占地面积 5080m²，利用钛渣冶炼电炉煤气约~22000Nm³/h 配备燃气发电系统，建设 15 台 1000kW 的内燃机发电机组（**14 用 1 备，一期 8 台、二期 7 台**），总装机容量 15MW，年发电量 11088 万 kWh，系统包括主厂房、软水间、循环冷却水站及烟气处理系统等。		废水、废气、固废、噪声	
辅助工程	软水系统	**钛渣系统软水站：**软水制备用水采用生产新水，由市政给水管网供给。生产新水进入单级钠离子交换软水装置，经软水装置处理后的软水进入各净循环水池，设计处理能力为 150m³/h。软水站为 1 层混凝土框架结构，面积约 170m²，建筑高度 9m（**一期工程建成**）。 **发电系统软水装置：**设置一套撬装式软化水装置，采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”的水处理工艺，处理能力 1t/h，设置 5m³ 不锈钢软化水箱 1 座（**一期工程建成**）。		废水、噪声	新增设备
	浊环水系统	主要用水单元为钛渣冷却，一、二期总用水量约 344.05m³/h。系统生产新水平均补水量约 103.95m³/h。主要建构筑物及设备为沉渣池 1 座（L×B×H=12.90×12.00×6.30m，三格，地下式）、渣坑 1 座（L×B×H=12.00×4.20×2.00m，半地下式，紧靠沉渣池设置）、浊循环水池 1 座（L×B×H=12.00×6.00×6.30m、地下式）、浊循环泵站 1 座（L×B×H=12.00×6.90×11.20m、半地下式）、钛渣冷却给水泵、排污泵、电动葫芦等（**一期工程建成**）。		废水、噪声、固废	
	净环水系统	3 套，分别为钛渣炉净循环水系统、发电机组净循环系统和公用设施净循环水系统。 **钛渣炉净循环水系统：**本系统是向钛渣炉、烟气净化设备及变压器等冷却供水。总循环水量约 9860m³/h，系统软水补水量约 110m³/h，采用表面蒸发空冷器间接冷却降温后直接通过管道回用（**一期工程建成**）。 **公用设施净循环水系统：**本系统是向辊磨间设备、空压机、制氮机、煤气加压设备、除尘系统设备、表面蒸发空冷器及其他设备等冷却供水。总循环水量约 3100m³/h，系统补水量约 178m³/h，系统循环率约 94%。配净循环水池 1 座（L×B×H=75.00×34.00×9m，半地下式，地下 3.5m，共 5 格）、表面蒸发空冷器 5 台、净循环泵站 2 座（单座 L×B×H=75.00×15.00×7.20m，与加药间合建，地上式）、送钛渣炉给水泵、排污泵、自清洗过滤器、加药装置、电动单梁起重机等（**一期工程建成**）。 **发电机组净循环水系统：**机组外循环冷却系统采用开式冷却循环系统，是指配置板式热交换器、冷却塔、水泵、阀门及冷却管系组成。机组内循环采用闭式冷却循环系		噪声、废水	

		统。外循环水量 840m³/h，新水补水量 28m³/h，配备有净循环水池 2 座（各 300m³）、钢结构冷却塔 2 台、循环水泵 6 台、无阀过滤器 1 套、加药装置 1 套。内循环水量 5m³/h，软水补水量 0.2m³/h，采用散热器、风扇冷却（**一期工程建成**）。			
	加压机房	1 座，单层钢混框架结构，占地面积 384m²，布置 5 台煤气加压机（4 用 1 备）、吊车、电气控制系统及控制室等。煤气加压机流量 14000m³/h（**一期工程建成**）。		噪声、环境风险	
	空压站	1 座，单层门式钢架结构，高 11m，占地面积 288m²。本项目压缩空气平均用量为 6102Nm³/h，峰值用量为 8875Nm³/h。站内布置 4 台 38Nm³/min 的螺杆机（3 用 1 备）（**一期工程建成**）。		噪声	
	中控室	1 座，钢筋砼框架结构，占地面积 540m²，共 3 层，建筑高度 12m（**一期工程建成**）。		/	
	氮气、氧气供应	本工程氧气用量为 600Nm³/h，压力要求≥0.6MPa；氮气总供应量为 8000Nm³/h，压力要求≥0.6MPa，纯度大于 99.5%。氮气、氧气供应均依托本公司 30 万吨耐磨钢球项目新建空分站解决，采用管道输送至各用气点使用。		环境风险	依托
	化验室	依托耐磨材料项目化验室，主要负责高钛渣生产原料入厂验收和成品质量的化学成分分析。每台钛渣炉设一套风动送样系统，风动送样装置将炉前样品送至综合化验室进行化验。		废水	
公用工程	供配电系统	厂区内设置一座 220/35/10kV 变电站。该变电站向本工程钛渣炉变压器（4 套 12MVA×3）提供四回 35kV 电源，同时向各高压配电室提供 10kV 电源。		噪声、工频电磁场	依托
		本工程设置一个 10kV 开关站，下设 5 个 0.4kV 变电所。各高压配电室均要求二回不同时停电的外部电源（**一期工程建成**）。			新增设备
	给排水系统	**给水：**项目给水由园区供应，设流量计进行给水计量。园区水厂提供。 **排水：**厂区排水为雨污分流制，雨水排入园区市政雨水管网。生产过程产生的生产废水全部循环利用，不外排；生活污水经预处理后，排入园区污水管网，最终纳入安宁工业园区污水处理厂集中处理后达标排放。		废水	新增设备
储运工程	原料库房	1 层，封闭式钢结构厂房，面积 13200m²（220m×66m），高度 18m。由封闭原料场、原料输送系统等组成。用于分区储存钛精矿及还原剂，贮存量在 15 天左右（**一期工程建成**）。		颗粒物	新增设备
	耐材库	1 座，门式钢架结构，面积 360m²（30m×12m），高度 12m。主要堆存石墨电极，储量按 1 个月考虑，储存量约 100 吨（**一期工程建成**）。		/	
	库房	1 座，门式钢架结构，面积 200m²（20m×10m），高度 12m。主要存放备品备件等（**一期工程建成**）。		/	
	成品堆放区	位于成品包装车间内储存袋装高钛渣成品，面积约 360m²，储存量约 2000 吨。		/	
	煤气柜	1 座，容积 1.2 万 m³，钢结构，设计温度 60℃、常压，另外设柜体照明、防雷、接地等。		环境风险	依托

	氨水储罐	立式储罐直径 3m，高度 6.5m，有效容积为 40m³，可满足系统 30 天用量。围堰长度 4.2m，宽度 4.2m，高度 0.7m，并设置 1 个 60m³ 的地下式应急池与围堰联通，围堰及事故应急处进行重点防渗（**一期工程建成**）。		环境风险	新增设备
	厂区道路	采用混凝土硬化路面，道路长约 1km，宽 8m（**一期工程建成**）。		扬尘	
	皮带运输系统	全厂车间外的皮带运输全部采用全封闭的皮带通廊（**一期工程建成**）。		扬尘、噪声	
环保工程	废气处理	**原料卸料、配料工序：**采用 1 套“集气罩+低压脉冲布袋除尘器”进行处理，共计 18 个产尘点，同时工作点位 10 个，风机总风量 35.8 万 m³ /h，净化后经 1 根离地 35m 高排气筒排放（DA001）（**一期工程建成**）。		噪声、废气、固废	新增设备
		炉顶上料除尘：对应每台电炉采用 1 套“集气罩+低压脉冲布袋除尘器”，共 4 套。1#电炉和 3#电炉各设置 11 个除尘点，同时工作点位 9 个，除尘风量 10.2 万 m³/h，配套 2 根离地 56m 高的排气筒（DA002、DA004）；2#电炉和 4#电炉各设置 8 个除尘点，同时工作点位 6 个，除尘风量 8.9 万 m³/h，配套 2 根离地 56m 高的排气筒（DA003、DA005）（**一期、二期工程各建 2 套**）。		噪声、废气、固废	
		电炉出渣（铁）含尘废气：通过顶吸罩+布袋除尘器进行处理，采用固定上悬罩收集烟气（三面密封），抽风时罩口温度约 150℃。承担的除尘点为 4 台钛渣炉 4 个出铁口、4 个出渣口烟气，8 个工位的除尘点不同时使用。1#、2#电炉与 3#号、4#电炉各对应一台除尘系统，共设置 2 套除尘系统，每套除尘系统设计风量为 30 万 m³/h，净化后的废气经 2 根离地 56m 高的排气筒排放（DA006、DA007）（**一期、二期工程各建 2 套除尘器和 1 根排气筒**）。		噪声、废气、固废	
		破碎及筒仓系统除尘：采用两套低压脉冲布袋除尘器，共计 11 个产尘点，同时工作点位 1 个，风机风量 53000m³/h，净化后经 1 根离地 56m 高的排气筒排放（DA008）（**一期工程建成**）。		噪声、废气、固废	
		辊磨及包装系统除尘：设置两套低压脉冲布袋除尘器，对辊磨机和选粉机进出料口、包装环节的粉尘进行收集，风机总风量 39400m³ /h，净化后合并经 1 根离地 56m 排气筒排放（DA009）（**一期工程建成**）。		噪声、废气、固废	
		燃气发电系统：共两套 15 台机组（14 用 1 备，一期 8 台，二期 7 台），设置 SCR 脱硝装置 2 套、石灰石膏法脱硫、除雾 2 套，处理后的废气通过 2 根离地 26m 高排气筒排放（DA010、DA011）（**一期、二期工程各建 1 套**）。		噪声、废气、废水、固废	
	废水处理	脱硫水循环池：200m³/个，分三格，地下式，一期、二期各 1 个，重点防渗。 项目属于亏水运行，且用水对水质要求不高，无生产废水外排。 本项目生活污水经预处理后，排入园区污水管网，最终进入安宁工业园区污水处理厂集中处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。		废渣、废水	
	危废暂	位于库房旁，占地面积为 150m²，堆存能力为 20t。用		环境风	

	存间	于废催化剂、废矿物油等危险废物的暂存（**一期工程建成**）。		险	
	事故应急池	设置事故应急池 1 座，钢筋混凝土结构，用于收集初期雨水和消防废水，容积为 2800m³。		废水	依托
	地下水和土壤污染防治措施	**重点防渗区：**危废暂存间、机修间采取防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10⁻⁷cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。防渗结构由上至下依次为：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度 30cm，抗渗等级为 P8）、600g/m² 长丝无纺土工布、1.5mm 厚 HDPE 防渗膜、基层+垫层、600g/m² 长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压实。 冲渣池、浊循环水系统、氨水储罐区、污水处理系统、厂区截污沟、事故应急池、脱硫水池等，采用防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10⁻⁷cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥1.0mm）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、原土压（夯）实。		垂直入渗、地表漫流、大气沉降	新增设备
		一般防渗区：包括电炉主厂房、渣冷间、辊磨车间、成品包装车间、变配电站、原料库、车辆冲洗区等，采用防渗性能与厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10⁻⁷cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。具体防渗结构如下：抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P6）、基层+垫层、原土压（夯）实，并采取相应防腐措施。			
		简单防渗区：主要为给水系统、排水系统、供配电系统、消防系统、软水站、净循环水系统、煤气柜及发电系统、空压站、化验室及办公生活设施、耐材库等其他非绿化区域，防渗建议只进行水泥硬化地面即可。			
		共设 4 个地下水监控井，4 个土壤监测点。			
	风险防范措施	氨水储罐四周设置围堰，并进行防渗处理。 依托事故应急池一座，2800m³，钢混结构，重点防渗。配套灭火器材，煤气产生、储存及使用区域安装固定式的燃气报警器，制定应急操作规程与事故应急预案，加强工作人员教育及训练，时常进行演练与考核。		环境风险	
	绿化	绿化面积约 8000m²。		/	
办公及生活设施		占地面积 2196.44m²，框架结构，11F，主要布置办公室、会议室、食堂、多功能厅、展厅、宿舍等。		生活污水、垃圾	依托

4.1.4 依托工程可行性分析

本项目氮气和氧气供应系统、办公生活设施、化验室、应急池等依托 30 万吨耐磨钢球项目，30 万吨耐磨钢球项目与本项目同步建设，同时投产。

（1）空分站

30 万吨耐磨钢球项目空分站占地面积为 2000m²，砖混结构，内设 1 套 17000m³/h 空分系统，以及相关配套辅助设施，30 万吨耐磨钢球项目与本项目同期建设，同时为本项目提供氧气、氮气。依托空分站处理空气量 17000Nm³/h，氮气供应能力约为 13000Nm³/h，氧气供应能力约为 3500Nm³/h。根据设计文件 30 万吨耐磨钢球氮气消

耗量为 1584Nm³/h，氧气消耗量为 2795Nm³/h，富余氮气供应量为 11416Nm³/h，氧气供应量为 705Nm³/h。本项目氮气消耗量为 8000Nm³/h，氧气消耗量为 600Nm³/h。两个项目的氮气、氧气消耗量均小于空分站的供应能力，能够满足依托条件。

（2）办公及生活设施、化验室

办公及生活设施、化验室为辅助设施，30 万吨耐磨钢球项目在建设办公生活设施和化验室时，已经考虑了本项目的需求，建设规模能够满足两个项目要求，依托可行。

（3）应急池

30 万吨耐磨钢球项目设置有 2800m³ 的事故应急池 1 座，位于办公楼南侧厂区最低点，用于收集项目区的初期雨水和消防废水。根据《美利林钒钛新材料股份公司年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目环境影响报告书》测算，该项目初期雨水产生量为 717.1m³，一次火灾消防水量为 180m³，本项目初期雨水量为 1050m³，一次火灾消防水量为 486m³。按照一处火灾发生考虑，全厂初期雨水及消防废水量为 2253.1m³，设置 2800m³ 的事故池能够满足事故废水的收集要求。同时，在应急池进口处设置转换截阀，雨季 15min 后的雨水可经转换阀直接排至厂外雨水沟。

（4）煤气柜

美利林科技（攀枝花）有限公司年产十万吨高端钒钛耐磨材料二期项目拟建一座 12000m³ 的应急备用煤气储柜（目前该项目环评报告已经编制完成，即将组织专家审查）。煤气柜采用维金斯干式常压煤气柜，其包括：煤气柜本体钢结构、煤气柜柜内外工艺设备、柜体照明、防雷、接地等。该煤气柜用于储存氯化钛渣冶炼过程产生的煤气，在该项目天然气供应不足时作为应急供气保障。

4.1.5 总平面布置

根据工艺流程、现场地形及已平土地情况，整个生产线由东向西布置。其中原料厂房、耐火材料库房、煤气发电系统布置在场地的东部 1145.00 平台，由东北向西南依次布置耐材库、原料厂房、煤气发电系统、煤气加压系统及煤气柜（依托）。主要生产线布置在场地的西部 1115.00 平台，主要生产线由东向西依次布置电炉主厂房、渣冷却间、辊磨间、包装间、循环水系统、软水系统、空压站等。

本项目总平面布置结合生产工艺、整体物流及生产车间的内外部关系。围绕电炉装置区域，将其他生产车间布置于周围，原料库房布置于靠近厂区东北面，生产区进口处，物料走向逆时针布置，原料由东北侧至厂区北侧进行电炉熔分冶炼，随

后再向西布置产品加工及包装工序，最后产品库房位于厂区西侧，煤气通过管道输送至厂区东侧煤气柜（依托）再进入发电机组。

本项目厂区外北侧紧邻与本项目同期规划建设的 30 万吨耐磨材料项目，本项目副产品铁水直接通过轨道平车运送至该项目，减少热量损耗，与本次项目建设内容衔接起来，延长产业链。

项目物料运输短捷，生产车间按照生产流程，并结合当地地形特征，从厂区周围流转至中部，减短了运输线路，避免交叉互扰，减少对外环境的影响。办公区位于生产线主导风向的侧风向。

项目营运期主要噪声来源于破碎机、辊磨机、风机、空压机、泵类等设备运行过程，根据厂区内设备平面布置情况，破碎机、辊磨机、氧化还原车间和电炉车间内的设备均围绕厂区布置，距离厂界有一定距离，经消声减震或隔声措施后，厂界噪声可达到排放标准要求。因此，评价认为生产设备在厂区内的布局较合理。全厂事故应急池布置于项目厂区西北侧最低点，高程 1115m，容积 2800m^3，以便能汇集所有事故废水及初期雨水。

综上分析，项目各功能分区明确、间距合理、工艺流程顺畅、管线短捷，在生产厂房布局时满足工艺流程，也满足功能分区要求及运输作业要求，评价认为项目总体布局较合理。

4.1.6 主要工艺设备

本项目所采用的主要工艺设备如下表。

表 4.1-5 项目主要生产设备及设施一览表

序号	设备名称	规格/型号	数量（台/套）		备注
			一期	二期	
一	**原料系统**				
1	下料仓	Q235，80t	8		一二期共用
2	给料机	Φ2000mm，带计量称重	8		一二期共用
3	#1 皮带输送机	B=1000mm，L=122m	1		一二期共用
4	#2 皮带输送机	B=1000mm，L=19m	1		一二期共用
5	#3 皮带输送机	B=1000mm，L=96m	1		一二期共用
6	#4 皮带输送机	B=1000mm，L=57m	1		一二期共用
7	#5 皮带输送机	B=1000mm，L=109m	1		一二期共用
8	#6 皮带输送机	B=1000mm，L=57m	1		一二期共用
9	#1 翻板阀	含衬板	1		一二期共用
10	耐材库电动单梁吊	LD-3-12	1		一二期共用
11	检修葫芦	CD1-3	4		一二期共用
12	离心风机	最大风量 42000m^3/h，全压 4500Pa，风机出口带消声器。	1		一二期共用

13	脉冲布袋除尘器	CDL-2×6，风量 358000m³/h，过滤面积 9428m²。	1		一二期共用
二	**上料及布料系统**				
1	炉顶日料仓	Q235，280t	4	4	
2	皮带机	B=800mm，L=8.5m	1	1	
3	皮带机	B=800mm，L=25m	1	1	
4	皮带机	B=800mm，L=25m	2	2	
5	加料仓	Q235，12m³	30	30	
6	下料管		50	50	
7	旋转埋刮板输送机		2	2	
8	料仓顶 5t 电葫芦	Q=5t	1	1	
9	离心风机	风量 89000m³/h，全压 4000Pa，风机出口带消声器。	1	1	
10	脉冲布袋除尘器	CDY-3，风量 89000m³/h，过滤面积 2400m²。	1	1	
11	离心风机	风量 102000m³/h，全压 4000Pa，风机出口带消声器。	1	1	
12	脉冲布袋除尘器	CDY-3，风量 102000m³/h，过滤面积 2640m²。	1	1	
三	**钛渣冶炼系统**				
1	钛渣电炉	36MVA 圆形密闭炉，35kV，含电极系统、冷却水系统、液压系统	2	2	
2	液压开口机		4	4	
3	液压泥炮		4	4	
4	炉前液压系统		2	2	
5	转车台		5		一二期共用
6	KPX 轨道平车	蓄电汽驱动，载重 100t	4		一二期共用
7	铁水罐	含耐材	4		一二期共用
8	离心风机	风量 300000m³/h，全压 4000Pa，风机出口带消声器。	1	1	
9	脉冲布袋除尘器	CDL-2×7，风量 300000m³/h，过滤面积 7870m²。	1	1	
四	**渣冷系统**				
1	渣车及卷扬机系统	含 26 套渣车、2 套卷扬机、轨道、就地操作箱等	4		一二期共用
2	吊钩桥式起重机	20/10t	2		一二期共用
3	移动式液压锤		1		一二期共用
4	抓斗磁盘两用起重机	15/5t	2		一二期共用
5	破碎原料仓	钢制非标件	2		一二期共用
6	手动平板闸阀	800×800	2		一二期共用
7	振动给料机		2		一二期共用
8	电磁除铁器	悬挂式，磁场可调	2		一二期共用
9	颚式破碎机（粗破）		2		一二期共用
10	CP-1 皮带机	B=800mm，L=12m	1		一二期共用
11	CP-2 皮带机	B=800mm，L=12m	1		一二期共用
12	电磁除铁器	座式，磁场可调	2		一二期共用
13	颚式破碎机（细破）		2		一二期共用

14	CP-3 皮带机	B=800mm，L=80m	1		一二期共用
15	离心风机	风量 22000m³/h，全压 3500Pa，风机出口带消声器。	1		一二期共用
16	脉冲布袋除尘器	CDY-4，风量 22000m³/h，过滤面积 768m²。	1		一二期共用
五	**成品辊磨及包装系统**				
1	皮带机	B=800mm，L=28m	1		一二期共用
2	电磁除铁器	座式，磁场可调	2		一二期共用
3	稳流称重仓		1		一二期共用
4	高压辊磨机	HFKG160-120 柱钉辊面	1		一二期共用
5	气流分级机	HFV4000	1		一二期共用
6	下进风式高效选粉机	M4500	2		一二期共用
7	高速板链提升机	NBH800	1		一二期共用
8	旋风筒		1		一二期共用
9	离心风机	风量 28000m³/h，全压 3500Pa，风机出口带消声器。	1		一二期共用
10	脉冲布袋除尘器	FDP96-6，风量 28000m³/h，过滤面积 717m²。	1		一二期共用
11	离心通风机		1		一二期共用
12	斜槽高压风机		1		一二期共用
13	#1 斜槽输送机		1		一二期共用
14	#2 斜槽输送机		1		一二期共用
15	钢板仓	400t	2		一二期共用
16	斗提机		1		一二期共用
17	#3 斜槽输送机		1		一二期共用
18	CP-4 皮带机		1		一二期共用
19	成品粉料仓	V=50m³，钢制非标件	3		一二期共用
20	包装机	1000kg	3		一二期共用
21	吊钩桥式起重机	5/2t	1		一二期共用
22	叉车	2t	6		一二期共用
23	离心风机	风量 31000m³/h，全压 3500Pa，风机出口带消声器。	1		一二期共用
24	脉冲布袋除尘器	CDY-4，风量 31000m³/h，过滤面积 960m²。	1		一二期共用
25	离心风机	风量 11400m³/h，全压 3500Pa，风机出口带消声器。	1		一二期共用
26	脉冲布袋除尘器	FDM70-2，风量 11400m³/h，过滤面积 256m²。	1		一二期共用
六	**煤气净化回收系统**				
1	水冷烟道系统	Φ1000mm	2	2	
2	煤气净化装置	成套装置，含炉气冷却器、重力除尘器、高温过滤器、排灰置换罐、电加热器、净化气冷却器、放散点火装置、在线气体分析仪、过滤控制系统等组成。	2	2	

3	煤气引风机	流量 14000m³ /h，功率 110kW，配防爆变频电机。	·2	2	
4	煤气柜	Φ26000mm，12000m³，维金斯钢制储罐	1		依托，一二期共用
5	煤气加压风机	Q=10000m³/h	3	2	4 用 1 备
七	**燃气发电系统**				
1	内燃机发电机组	1000kW，成套设备，配备精细过滤器、消音器、阀门、防爆门、膨胀节等。	8	7	14 用 1 备
2	氮气吹扫系统	/	1		一二期共用
3	高位水箱	不锈钢结构，5m³	1		一二期共用
4	高位水箱	不锈钢结构，1m³	1		一二期共用
5	压缩空气罐	钢结构，2m³	1		一二期共用
6	10kV 配电设备	KYN28-12，630A，31.5kA	1		一二期共用
7	厂用变压器	SCB13-800KVA/10.5KV、800KVA、10.5±2×2.5%/4kVD，Yn11、Ud'=6%.	1		一二期共用
8	开关柜	GGD400V 低压开关柜	1		一二期共用
9	UPS 装置	5KVA，220V 单相输出，不配带电池	1		一二期共用
10	分散控制系统（DCS）	包括：DAS、MCS、SCS 等功能，以及操作员站 1 套、工程师站 1 套、DCS 机柜、网络交换机等各种通讯接口、通讯线缆、软件包等。	1		一二期共用
11	CO 气体检测报警仪	固定式 20 个，便携式 4 个	12	12	
12	烟气在线检测装置		1	1	
13	高温循环水泵	Q=500m³ /h，H=24m，功率 N=45KW	3		一二期共用，2 用 1 备
14	低温循环水泵	Q=500m³ /h，H=24m，功率 N=45KW	3		
15	高、低温冷却塔	单塔处理水量 Q=1000m³ /h，功率 N=30KW	2		一二期共用
16	循环冷却水池	钢混结构，半地下式，长 12m，宽 11m，深 2.5m，有效容积 300m³。	2		一二期共用
17	循环水加药装置	阻垢剂、杀菌剂加药装置两箱三泵	1		一二期共用
18	撬装式一体化软水装置	处理能力 1t/h，包括 5m³ 不锈钢软化水箱 1 座；Q=1t/h，H=60m 水泵 2 台	1		一二期共用
19	烟气脱硝系统	选择性催化还原法（SCR）	1	1	
20	氨水储罐	氨水浓度 20%，储罐直径 4m，高度 3.2m，有效容积为 36m³。	1		一二期共用
21	脱硫系统	石灰石膏法脱硫塔，塔顶带除雾装置	1	1	
22	双梁桥式起重机	QD32/5t-16.5m	1		一二期共用
23	单轨电动葫芦	1t	2		一二期共用
八	**公辅系统**				
1	空压机	螺杆机，38Nm³/min	4		一二期共用，3 备 1 用

2	钛渣炉净循环水池	L×B×H=75×34×9m，半地下式，地下 3.5m，共 5 格（其中 1 格为公用设施净循环水水池）	1		一二期共用
3	表面蒸发空冷器	Q=2850m³/h，Δt=10℃，设于净循环冷水池上	4		一二期共用
4	钛渣炉给水泵组	Q=895-1495-1789m³/h ，H=80-73-66m	6	6	4 用 2 备
5	柴油机水泵	Q=895-1495-1789m³/h，H=80-73-66m	2	2	
6	排污泵	Q=15-25-30m³/h，H=27-26-24m	1		一二期共用
7	自清洗过滤器	Q=1500m³/h，过滤精度 0.13mm，设于钛渣炉给水泵组出水干管上	4	4	
8	加药装置	包括搅拌桶、计量泵、仪表及控制柜等	2		一二期共用
9	表面蒸发空冷器	Q=250m³/h，Δt=10℃，设于净循环冷水池上	1		一二期共用
10	公用设施给水泵组	Q=120-200-235m³/h，H=72-64-57m，设于钛渣炉净循环水系统泵站内	2		一二期共用，1 用 1 备
11	自清洗过滤器	Q=250m³/h，过滤精度 0.13mm，设于给水泵组出水干管上。	1		一二期共用
12	沉渣池	L×B×H=12.90×12.00×6.30m，3 格，地下式	1		一二期共用
13	渣坑	L×B×H=12.00×4.20×2.00m，半地下式，紧靠沉渣池设置	1		一二期共用
14	浊循环水池	L×B×H=12.00×6.00×6.30m，地下式	1		一二期共用
15	钛渣冷却给水泵	Q=190m³/h，H=80m	3		一二期共用，2 用 1 备
16	排污泵	Q=7.5-12.5-15m³/h，H=20-18-17m	1		一二期共用
17	成套软水装置	处理水量 150m³/h，包括钠离子交换软水装置、再生盐箱、控制系统、配套管路及阀门等全套；	1		一二期共用
九	**实验设备**				
1	自动磨样机	ZD-X，2kW/台	1		一二期共用
2	分光光度计	SP3000 型，220V±10%，50Hz	2		一二期共用
3	高频红外碳硫分析仪	HCS-878（A），2.5kW/台	1		一二期共用
4	氩气气体净化器	ZQJT-C4-0.6Ar	1		一二期共用
5	真空直读光谱仪	GP-100	1		一二期共用
6	钻床	Z4016	1		一二期共用
7	试样切割机	ZYQ-2	1		一二期共用
8	试样抛光机	ZYM-2	1		一二期共用
9	试样缩分器	XSM-81，0.5kW/台	2		一二期共用
10	密封式制样粉碎机	GJ-1，1.5kW/台	1		一二期共用
11	标准振筛机	XSB-70A，0.5kW/台	1		一二期共用
12	颚式破碎机	JXB1-60×100，1.5kW/台	1		一二期共用
13	工业天平	TG-71	1		一二期共用

14	半自动电光分析天平	TG328B，0.5kW/台	2	一二期共用
15	电热恒温干燥箱	202-1，3.0kW/台	2	一二期共用
16	马弗炉	SX2-8-10，2.8kW/台	1	一二期共用
17	电热恒温水浴	双列六孔式 HHS121.6，1.1kW/台	1	一二期共用
18	风动送样系统	ZWF-Ⅱ	2	一二期共用

4.1.7 原辅材料及动力消耗

4.1.7.1 主要原辅材料及动力供应来源

本项目生产过程中原辅材料及动力消耗如下：

表 4.1-6 项目主要原辅材料及能源消耗情况

物料名称		单位	年消耗量			备注
			一期	二期	全厂	
原辅材料	钛精矿	t/a	300000	300000	600000	外购，散装，汽运
	还原剂（焦丁）	t/a	33000	33000	66000	外购，散装，汽运
	石墨电极	t/a	2475	2475	4950	外购，散装，汽运
	氨水	t/a	104.5	104.5	209	外购，浓度 20%，罐装
	石灰	t/a	58.5	58.5	117	外购，袋装，汽运
	催化剂	t/a	0.75	0.75	1.5	钒钛系催化剂，外购，袋装，汽运
	阻垢剂	t/a	4.515	4.515	9.03	循环水系统用，聚羧酸盐类阻垢剂，液态，桶装，外购
	抑菌剂	t/a	0.32	0.32	0.64	循环水系统用，季铵盐类杀菌剂，液态，桶装，外购
	絮凝剂	t/a	15	15	30	循环水系统用，聚丙烯酰胺 PAM，固体粉末，袋装，外购
	耐火材料	t/a	250	250	500	外购
	液压油	t/a	44	44	88	外购
	机油、润滑油	t/a	23.5	23.5	47	外购
燃料动力	生产用水	万 m^3/a	178.949	178.949	357.898	园区供水管网
	生活用水	m^3/a	26730	26730	26730	市政自来水管网
	氮气	万 m^3/a	2455.2	2455.2	4910.4	依托本公司 30 万吨耐磨材料项目空分站
	氧气	万 m^3/a	7.425	7.425	14.85	
	压缩空气	万 m^3/a	1933.11	2899.67	4832.78	自产
	电炉煤气	万 m^3/a	8712	8712	17424	自产
	电	万 kWh/a	49946.58	49349.26	99295.84	市政电网外购 89927.11 万 kWh/a，自产 9368.74 万 kWh/a
	柴油	t/a	31.878	31.878	63.756	外购

4.1.7.2 主要原辅材料成分

（1）钛精矿

项目拟采用本地钛精矿配搭进口钛精矿冶炼氯化钛渣（TiO_2≥85%），要求两种钛精矿混合后使用（其中本地钛精矿的比例原则上不低于 50%）。原料采用汽车运输，年运送钛精矿 60 万吨（干基）。

本次环评建设单位委托四川攀鑫冶金测试技术有限责任公司对类似企业原料钛精矿进行了检测，成分分析如下：

表 4.1-7 钛精矿组成成分表

组分	含量	样品编号		平均值
		1#(进口矿)	2#（本地矿）	
TiO_2	%	51.68	43.36	47.52
Fe_2O_3		40.51	41.62	41.07
CaO		0.027	1.438	0.73
MgO		0.161	4.43	2.30
SO_3		0.013	0.371	0.192
SiO_2		2.39	5.4	3.90
Al_2O_3		1.18	1.9	1.54
V_2O_5		0.416	0.334	0.375
P_2O_5		0.039	0.065	0.052
Na_2O		0.035	0.11	0.073
K_2O		0.032	0.04	0.036
MnO		3.143	0.752	1.95
ZnO		0.012	0.021	0.017
CuO		0.006	0.012	0.009
Cr_2O_3		0.051	0.073	0.062
NiO		未检出	0.018	0.009
PbO		0.012	未检出	0.006
Sc_2O_3		0.011	未检出	0.0055

（2）焦丁

项目钛渣电炉生产拟采用焦丁作为还原剂，还原剂的技术条件符合《冶金焦炭》（GB/T1996-2017）中的规定。本工程建成后年需还原剂（焦丁）约 6.6 万 t，其质量标准如下。

表 3.1-10 冶金焦丁主要技术指标（GB/T1996-2017）

项目	灰分	硫分	水分	挥发分	焦末含量
指标（%）	≤13.5	≤0.9	≤2.0	≤1.8	≤5

（3）石墨电极

钛渣熔分采用 4 台 36MW 电炉，生产过程使用电流密度为 25A/cm^2 高功率石墨电极，与一般矿热炉用的碳素电极不同，高功率石墨电极是经过完全石墨化处理的电极，含硫量比较低，一般 0.1%~0.2%，本项目使用的电极含硫量 0.126%。石墨电极的技术要求应符合《高功率石墨电极》（YB/T4089-2015）规定，主要技术指标如下：

表 3.1-11 高功率石墨电极主要技术指标

项目	直径	直径的额定公差	长度（接长）	长度公差	容许的电流密度
指标	φ710mm	+10mm	2.0m～2.4m	±100mm	25A/cm^2

（4）氨水

本项目脱硝系统会使用浓度为20%的氨水，有强烈刺鼻气味，具弱碱性、腐蚀性。氨水易挥发出氨气，随温度升高和放置时间延长而挥发率增加。

（5）石灰

本项目发电机组烟气采用石灰石膏法脱硫，石灰分子式为CaO，将主要成分为碳酸钙的天然岩石，在适当温度下煅烧，排除分解出的二氧化碳后，所得的以氧化钙（CaO）为主要成分的产品即为石灰，又称生石灰。

4.2 建设期工程分析

4.2.1 主要建设内容

本项目位于盐边县安宁工业园区，为加快促进园区建设，园区管理委员会对园区场地平整及基础设施进行规划及实施，本项目入驻前，已由园区管理委员会委托盐边发展（集团）有限责任公司对其场地进行三通一平。此外，本项目所用原料库房、生产车间及辅助用房等建筑物均作为标准化厂房纳入园区基础设施，由政府平台公司出资建设（见附件23），本项目以租赁厂房的方式经营。本项目施工期主要仅涉及设备安装和调试等工程，施工期8个月。

4.2.2 建设期污染治理措施

施工期主要污染因子有：施工废水和生活污水、施工扬尘、噪声、建筑固废和生活垃圾等。

（1）废水污染物产生、排放及治理

① 生活污水

工程施工高峰期施工人数约50人/d，结合工程地区的气候条件和施工人员工作特点，施工人员生活用水标准按150L/(d•人)，则施工高峰期生活用水量约为7.5m^3/d，按废水产生系数0.8计，则生活污水产生量为6m^3/d，由施工单位建设小型地埋式一体化生活污水处理装置（带消毒设施），经处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

② 施工废水

本项目不涉及场坪和厂房建筑工程，施工量小，且施工场地不设机械维修点，可不考虑含油污水。施工废水主要来源于施工车辆清洗废水。施工废水主要污染物为SS，其中SS浓度高达3000～5000mg/L。本项目在施工场地进出口处设置车辆冲洗装置，车辆冲洗废水经沉淀池沉淀处理后回用或用于施工场地洒水降尘，不外排。

（2）废气污染物产生、治理及排放

本项目施工阶段仅进行设备安装，大气污染源主要包括设备基础施工和车辆运输扬尘、施工机械和车辆废气。

① 地表施工扬尘污染防治

根据《中华人民共和国大气污染防治法》《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》《攀枝花市扬尘污染防治办法》等文件的相关要求，项目施工现场必须设置施工围挡，严禁敞开式作业，施工现场道路、作业区必须进行地面硬化；对施工工地裸露地面采取覆盖措施；制定、完善和严格执行建设施工管理制度，全面推行现场标准化管理；加强建设工地监督检查，督促责任单位落实降尘、压尘和抑尘措施。

为防止和减少施工期间扬尘的污染，施工单位应严格、规范管理制度和措施，纳入本单位环保管理程序。按照国家有关建筑施工的有关规定，建议采取如下措施：

A、对于基础开挖过程产生的无组织粉尘主要采取湿法作业（采用洒水车或喷水软管控尘）的措施，减少粉尘排放。

B、对于运输车辆坚持文明装卸，装载高度应低于车厢上沿，不得超高超载，同时实行封闭运输，以免车辆颠簸撒漏。防止对运输沿线地面的污染。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，需进行冲洗，禁止脏车上路。

C、临时散装材料堆场，在表面喷洒抑尘剂，并用彩条布进行遮盖。

D、对于施工现场零星的砂浆抹面作业，如果采用散装水泥，袋装水泥须就近堆存，并用彩条布遮盖，减少刮风扬尘；袋装水泥开袋、倾倒、收袋做到轻拿轻放，尽量减少扬尘；水泥开袋之后立即进行拌合；水泥用完后，水泥袋集中收集并妥善处理。

E、基建完成应及时清理和平整场地，并立即着手项目绿化和迹地恢复工作。

② 交通运输扬尘治理措施

本项目施工期针对汽车运输扬尘，本项目拟采取如下的控制措施：

A、限制车速，用洒水车对运输路面进行洒水，以减少道路扬尘。

B、施工现场主要运输道路进行硬化，对撒落在路面的渣土及时清除。

C、运输车辆不允许超载；必须设置冲洗设施，进入已硬化路面的所有运输车辆必须清洗车体和轮胎，不准车辆带泥出门。

③ 施工机械设备燃油尾气

各种燃油施工机械和运输车辆在施工及运输过程中均排放一定数量的废气，主要污染物以 NOx、CO 和烃类为主。施工单位选用的施工机械设备必须符合环保要求，通过对运输车辆限速降低影响，禁止使用尾气超标车辆，加强对机械设备和运输车辆的维修、保养，禁止其超负荷工作，以减少燃油燃烧时污染物的排放量。且该项目场地四周较为开阔，通过大气湍流作用自然稀释后，施工机械废气在场界的贡献值可控制在较低水平。

（3）噪声产生、治理及排放

施工期的噪声主要来源于施工现场的各类机械设备噪声，不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声水平是不同的，且有大量设备交互作业，因此施工作业噪声将会对园区内外环境带来一定的影响。施工用机械设备有：空压机、切割机、电焊机以及运送建材、设备的载重汽车等，均系强噪声源。主要施工机械产噪情况见下表：

表 4.2-1 常见施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB（A）

设备名称	设备数量（台）	噪声测距（m）	噪声级 dB(A)
空压机	2	1	95
切割机	3	1	95
电焊机	3	1	80
卡车	10	1	85
吊车	2	1	80

主要治理措施如下：

① 在施工过程中，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平。夜间（22:00~6:00）、午间（12:00~15:00）休息时间不进行高噪声作业。

② 施工设备尽量采用先进低噪声设备，对产噪施工设备加强维护和维修工作。

③ 施工单位要加强对职工的教育，提高作业人员的环保意识，坚持科学组织、文明施工。

④ 合理布局、加强管理。在施工过程中应把高噪声工作安排在项目中央，选用低噪声施工工艺和施工设备，同时在工地周围设立围护屏障。另一方面，要加强一线操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，禁止夜间施工。

随着工程的竣工，施工噪声的影响将不再存在。施工噪声对环境的不利影响是可逆的短期行为。

（4）固体废物产生、治理及排放

① 施工期挖方弃土

本项目不涉及场坪工程，施工期设备安装开挖土石方量较少，能够实现就地找平，无弃土外运。

② 建筑垃圾

施工过程中产生的建筑垃圾包括砂石块、混凝土块、碎木料、废钢筋、废构件等。对于可以回收利用的建筑材料，如废钢筋、废砖块、废木料等应尽量回收利用或外售废品收购站；其他不能回收利用的建筑垃圾运至政府指定的建筑垃圾堆场。

③ 生活垃圾

工程施工高峰期人数为 50 人/d，工地生活垃圾按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 50kg/d。施工场地设置临时收集处理设施（包括垃圾分类桶、包装袋等），定期委托环卫部门清运处置。

环评要求，严禁将建筑垃圾、弃土、生活垃圾等固体废物倾倒进入地表水体及周边冲沟。

4.3 运营期工程分析

4.3.1 工艺原理

高钛渣是采用电热法进行冶炼，其冶炼工艺是以钛精矿为原料，以冶金焦作还原剂，按一定比例充分混合，按照一定的速度连续加入电炉内，用电能在电炉中进行高温还原熔炼。在电弧热的作用下，矿中的氧化铁还原成金属铁沉降于炉底，而二氧化钛与氧化钙、氧化镁、三氧化二铝、二氧化硅、氧化锰等一起进入渣相，最终经渣铁分离，二氧化钛被富集在渣中，制得高钛渣。钛精矿中钛、钙、镁、铝、硅、锰等以伴生的形式存在，在生产过程中氧化钙、氧化镁、三氧化二铝不发生化学反应，少量二氧化钛转化为低价钛，微量钒、锰等金属进入铁水。钛渣经冷却、破碎、除铁后得到高钛渣产品，铁水直接通过轨道运输至 30 万吨耐磨钢球项目作为生产原料。涉及的主要化学反应式如下：

$FeTiO_3+C \rightarrow TiO_2+Fe+CO\uparrow$；

$2FeTiO_3+3C \rightarrow Ti_2O_3+2Fe+3CO\uparrow$；

$FeTiO_3+2C \rightarrow Fe+TiO+2CO\uparrow$；

$MnO+C \rightarrow Mn+CO\uparrow$

$Fe_2O_3+3C \rightarrow 2Fe+3CO\uparrow$；

$Fe_2O_3+1/2C \rightarrow 2FeO+1/2CO_2\uparrow$

$FeO+C \rightarrow Fe+CO\uparrow$

$2CO+O_2 \rightarrow 2CO_2 \uparrow$

4.3.2 运营期工艺流程及产污环节

项目生产包括原料给料系统、电炉配加料系统、电炉熔炼、出渣、渣处理、出铁、铁水运输、煤气净化、燃气发电等工序。本项目拟采用 36MVA 密闭钛渣炉密闭冶炼、连续加料操作工艺。其主要生产工艺流程为钛精矿、还原剂或经按比例混合料直接送至钛渣电炉炉顶料仓，经电炉熔炼、出渣、渣处理、出铁、铁水运输（直接运输至年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目作原料）、钛渣加工包装后进入成品仓库。钛渣冶炼电炉煤气经净化处理后送至内燃发电机组，发电输送至本项目配电装置。

（1）原料供应

本项目设置 1 座全封闭式的钢架结构原料库房，仅在车辆运输进出时开门，原料储存区可贮存 15 天需用量。使用的原料钛精矿为颗粒状（粒径＜0.3mm，含水率小于 2%），采用散装或者集装箱方式，由汽车运输入库房钛精矿卸料区进行卸料。焦丁为散装、颗粒状（粒径＜25mm，含水率小于 2%），采用散装方式由汽车运输至原料库房的还原剂卸料区进行卸料。钛精矿和焦丁运输过程中采取覆盖措施，减少运输过程中的扬尘。另外，由于本项目采用的是烘干后的原料，厂区内不设置原料烘干系统。

钛精矿和焦丁用装载机卸入过渡料仓，由仓下圆盘给料机计量后，通过全封闭的上料皮带通廊输送至冶炼厂房炉顶日料仓。

石墨电极用量较少，平时堆放在耐材库，需用时用汽车运至钛渣炉冶炼主厂房装车跨，用吊车将其吊到电极平台供生产使用。

本项目原料供应环节产生的污染物主要为粉尘、噪声。

项目过渡料仓上方、仓下落料点、皮带转运接头处配备有捕集罩，对原料系统产生的粉尘进行收集后，通过 1 套脉冲布袋除尘器处理。

原料车间设置一套 PLC 系统，在原料控制室内进行操作。通过监视器了解储料仓内的料位。当发现某个料仓需要供料时，启动原料系统并根据需要向该料仓供料。

（2）炉顶上料配料、上料

电炉上端设置有 12 个原料日料仓，分别存储混合料、钛精矿和还原剂，日料仓在电炉上方为方便布料呈圆形布置，可以容纳足够 8 个小时所需的原料。日料仓下设置有配套自动计算和控制精确的布料系统，然后采用边加料边进行配料（钛精矿：

冶金焦=100：11）的方式通过 13 根/台电炉加料管根据炉内任何位置的需要而精确和及时地布料。其中邻近炉侧壁有 6 根布料溜管对炉内衬进行保护；电极三角形外有 6 根布料溜管将原料直接加入熔池；1 根布料溜管设置在炉子正中。

本项目采用连续进料，配加料系统设置有非常精确的称量系统，通过称量系统把料加入炉内 7 个重要区域（各电极 1 个区，共 3 个区；电极之间各为 1 个区，共 3 个区；中间为 1 个区）。为保证加入料的精确度，系统设置有自动计算和控制系统，自动监控加入料的比例，监控炉料在炉内的分配情况，计算出准确所需功率。整个布料系统还可以分别控制每套钛矿和还原剂给料系统在炉内的布料速率，这样每套系统就可以根据炉内任何位置的需要而精确和及时地布料。

本项目炉顶上料、配料环节产生的污染物主要为粉尘、噪声。

电炉炉顶配料皮带落料口、日料仓上方、皮带转运接头处配备有捕集罩，对上料配料系统产生的粉尘进行收集后，通过 4 套脉冲布袋除尘器处理（每台电炉对应 1 套除尘系统）。

（3）电炉冶炼

密闭电炉采用自动化控制技术，炉顶日料仓内按比例配好的物料由位于石墨电极中央的加料管加入炉内，加料管和石墨之间空隙通入氮气保护。加料系统为连续自动加料。炉内冶炼是一种埋弧连续性冶炼，经通电后，在电极和炉料之间产生高温电弧形成熔池（温度约 1650℃），炉料被加热、熔化，过热还原。其中铁氧化物发生还原反应，生成铁水沉积在炉膛底部，钛的氧化物富集进入渣相，呈熔融态浮在上部。根据建设单位的实践经验，每炉投入原料约 150 吨，产出高钛渣约 80 吨。熔炼过程中主要通过控制送电量和加料量的匹配来控制冶炼过程，从而实现连续冶炼。

本项目电炉冶炼环节产生的污染物主要为冶炼烟气、噪声、冷却水。

（4）出渣出铁

当熔分进行约 8 小时后，FeO 含量低于 4.5%时，用吹氧管打开炉底侧面的出渣口，放出炉渣（氯化钛渣），渣浮于铁水上方，待渣放出约一半时用泥泡封住出渣口，再用吹氧管打开另一侧的出铁口进行出铁。

每台钛渣炉设置 1 个出渣口和 1 个出铁口，为了有利于出渣、出铁，渣口和铁口均布置在正对电极的位置。出渣口和出铁口的开口和封堵都是采用安装在排放平台上的开口机（带吹氧管）和泥炮来完成的。每次一个出渣口出渣或一个出铁口出

铁。先出渣，1650℃熔融状态的钛渣熔液由溜槽流入渣盘内，每次出渣需要 4 辆载重 25t 的小车，每辆小车上有三个预成型渣坑（渣罐）。每台钛渣炉每天出渣约 3~4 次，每次出炉约 30min 左右，渣量约为 80t/次。出渣结束后，采用泥炮迅速准确堵塞钛渣出口，再用吹氧管打开另一侧的出铁口进行出铁。

热渣通过溜槽流到渣车上，通过卷扬机牵引到渣冷却系统进行处理。

铁水通过内衬耐火材料的溜铁槽流到铁水包内，每台电炉配套一台载重能力为 100t 的 KPX 电动轨道平车运送铁水包（带盖密闭结构，不需保温），经轨道运输至年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目作为原料使用（运距约 300m）。每台电炉每天出渣出铁各 3~4 次，出渣量约 80t/次，出铁量约 40t/次。出铁口的开口、封堵及烟气处理与出渣相同。

每次出渣完毕后，渣车运行到渣冷却系统等待卸下渣罐，整个渣车的长度设置能保证每辆渣车在整个渣车牵引到渣冷却系统的卸渣区域。采用吊车卸渣罐，卸渣罐完毕的渣车在出渣轨道上等待下次出渣。

本项目出渣、出铁环节产生的污染物主要为出渣/铁口烟气、噪声。在出渣、出铁过程中产生的烟气将通过集气罩和输气管道输送到布袋除尘器进行处理（每 2 台电炉对应 1 套除尘系统，共 2 套除尘系统）。烟气集气系统采用锁气阀以保证单个的集气罩工作时能与其他的集气罩隔离开。

（5）产品加工

产品加工系统包括钛渣冷却、破碎、辊磨、分选、储存、包装等环节。

每次出渣完毕后，载满钛渣的渣车进入冷渣间后，采用水喷淋急冷。整个渣车的长度设置能保证每辆渣车均能牵引到渣冷却系统的卸渣区域，并保证在喷淋水下至少冷却 5 小时。冷却结束后采用吊车夹具将渣饼吊出，堆积在冷却区中，在此阶段要尽量避免将渣饼碰碎。卸渣完毕的渣车在出渣轨道上等待下次出渣。

冷却后的渣饼经移动液压锤打砸至粒度≤350mm，然后由抓斗吊车将粒度≤350mm 的粗粒级钛渣抓到缓冲料仓，经仓下的振动给料机将料均匀、连续地给到粗颚破机，由粗鄂破机进行一次破碎至钛渣粒度≤80mm，再经皮带运输机输送到细鄂破机二次破碎。二次破碎后钛渣粒度≤30mm，经皮带运输机输送到辊磨分级系统的进料斗提机，提升至稳流称重仓。仓下阀门自动控制料流给高压辊磨机喂料，辊磨之后的物料由中间斗提机提升至转子气流分级机，再经二级选粉机分级。成品分为 80~120 目（可调）和＞120 目两种粒级后，不符合粒径要求的大颗粒通过螺旋输

送机返回辊磨机继续磨细。合格粒径的钛渣经封闭的斗提机、螺旋运输机运到成品储存系统（圆筒仓和细粉仓），再经封闭的斗提机、螺旋运输机运到包装间内的成品仓，通过成品仓下设置的自动包装机进行装袋后外售。

本项目钛渣产品加工环节产生的污染物主要为废水、粉尘、噪声。产品加工车间为封闭的生产车间，所用的设备均为封闭设备，在进出料口设置密闭罩，通过密封连接管道连接除尘系统，皮带机、斗提机、斜槽运输机均为封闭的输送系统，生产线自动化程度较高，能够很好地控制粉尘的逸出量。该环节设置 4 套布袋除尘系统对加工、转运及储存环节产生的粉尘进行处理。

（6）煤气回收及发电系统

电炉冶炼过程中，密闭电炉内还原气氛下将产生大量电炉煤气，电炉煤气通过炉顶气体输送管道进入煤气除尘净化系统，经 FeAl 金属膜过滤净化后进入煤气柜贮存，送至燃气发电系统进行发电。

① 煤气回收

全密闭式钛渣炉产生的高温炉气（温度约 1150℃，颗粒物浓度约 1000mg/m^3），通过水冷烟道间接水冷降温至 800℃左右后送至炉气净化装置入口，先经过炉气冷却器降温至 550℃，降温后的含尘烟气进入重力除尘器去除大颗粒粉尘，然后进入 YT 高温金属膜过滤器过滤，经过滤器的过滤净化后，气体含尘量满足客户要求（＜10mg/m^3），经净化气冷却器间接水冷降温至 60℃以下，最后经加压后送至煤气柜（12000m^3）贮存。电炉产出煤气量平均约 5500Nm^3/h·台，总年产量为 17424 万 Nm^3/a，煤气比重约为 0.88kg/Nm^3，煤气产生总量约 15.33 万 t/a。煤气净化工艺流程图如下：

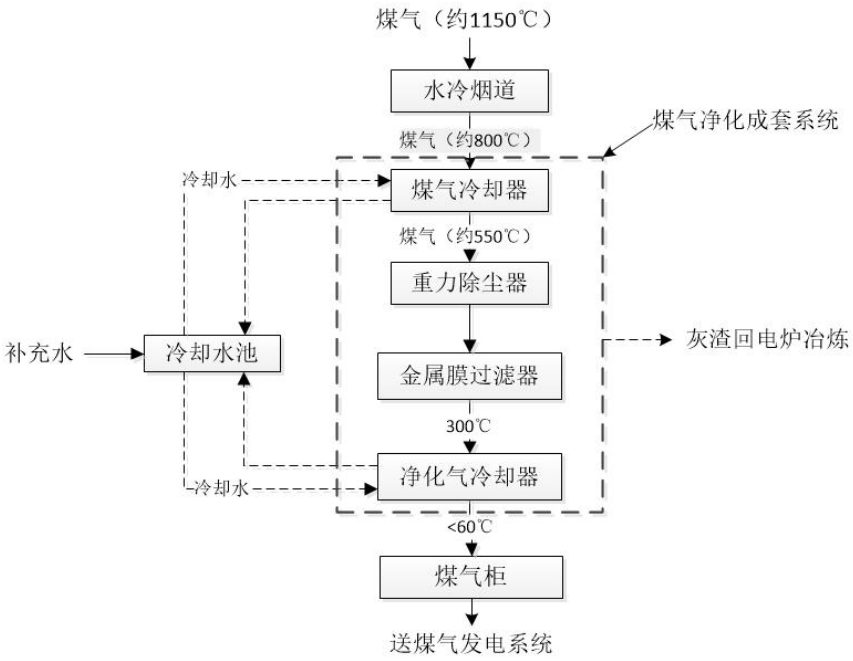


图 4.3-1 煤气净化工序工艺流程及产污环节图

煤气净化后成分见表 4.1-3。

② 煤气发电

本项目利用高钛渣冶炼电炉煤气约 22000Nm^3/h 建设 15 台 1000kW 的内燃机发电机组（14 用 1 备），总装机容量 15MW。

矿热炉中荒煤气经煤气净化系统处理后，送入煤气柜进行稳压，煤气柜中的煤气经过降压处理，经燃气总管、支管、蝶阀进入燃气发电机组。为了确保机组的正常运行，在燃气输送支管上安装蝶阀、紧急切断电磁阀、干式阻火器等设备，以实现对燃气发电机组的安全保护及燃气进气的自动控制。

经过处理后的电炉煤气与空气在机组进气口处混合后，进入涡轮增压器增压，再经过中冷器冷却，通过进气管由进气门控制进入气缸，经火花塞点燃后燃烧，通过气体受热膨胀推动活塞移动，再经过连杆传递到曲轴使其旋转做功，驱动发电机进行发电，经发电机出口断路器接入电站 10kV 母线，再通过联络线接入生产线 10kV 系统。

发电后的废气通过 SCR 脱硝+石灰石膏法脱硫系统处理后，通过 2 根离地 26m 高排气筒排放（一期、二期各一套）。

本项目工艺流程及产污环节图如下：

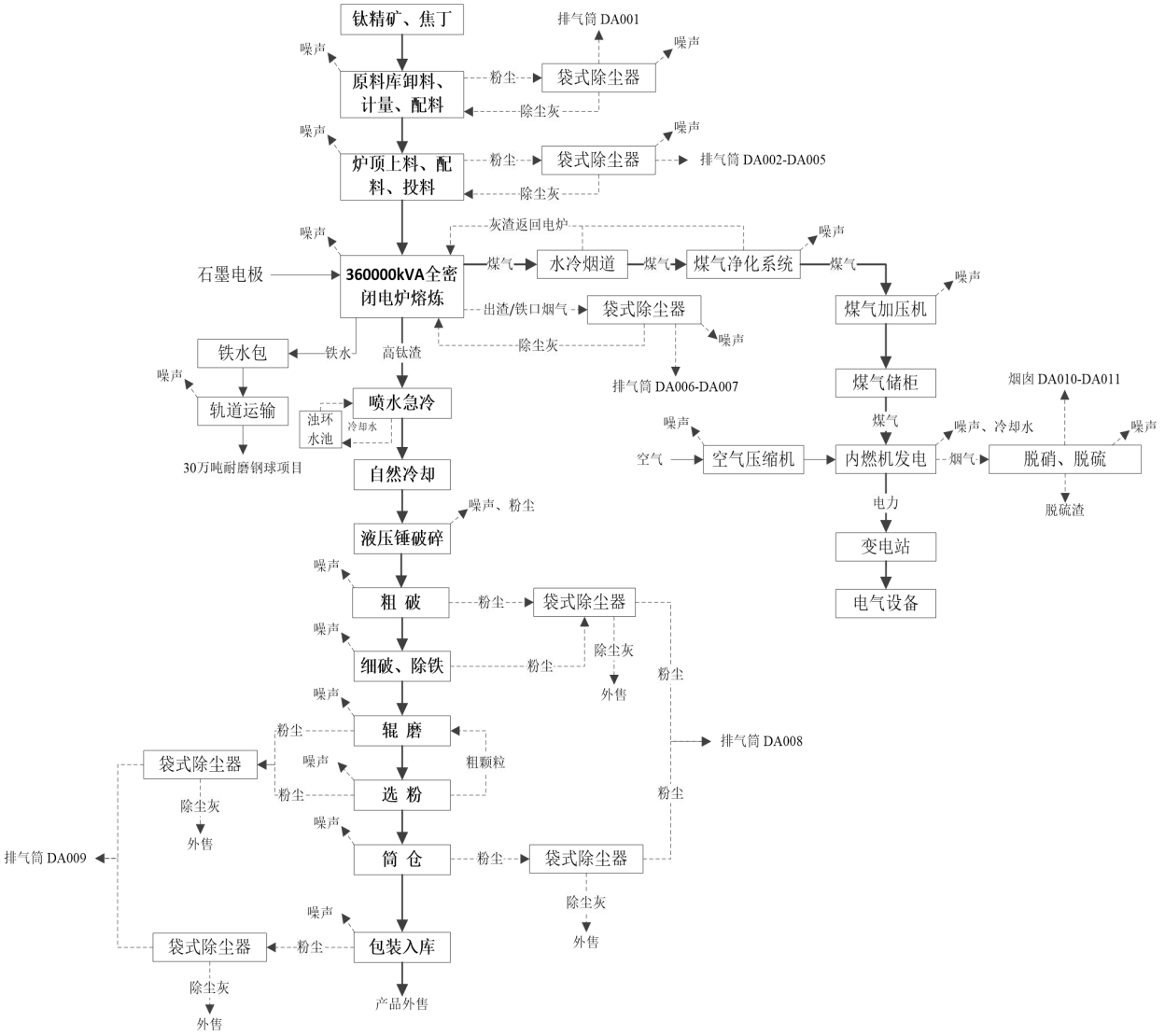


图 4.3-2 工艺流程及产污环节图

4.3.3 运营期污染物排放及治理措施

4.3.3.1 废气污染物排放及治理

（1）正常排放废气污染物及治理

根据项目工程分析，本项目废气产生环节主要包括道路运输扬尘、原料卸料扬尘、原料仓卸料配料粉尘、电炉炉顶上料投料粉尘、电炉出渣出铁口废气、高钛渣产品加工工序废气、内燃发电机组煤气发电尾气等。

① 原料、产品运输产生的道路扬尘

汽车运输起尘量可按下式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.72}\cdot L \qquad （式 4-1）$$

式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/km.辆；

V—汽车速度，取 15km/h；

W—汽车载重量，空车取 10 吨，重车取 40 吨；

P—道路表面粉尘量，混凝土硬化路面取 0.1kg/m^2；

L—道路运输长度，平均运距取 0.15km。

本项目原料及产品高钛渣采用汽车运输，其中原料运输量约 67 万 t/a，产品运输量约 33 万 t/a，平均每天发车空、重载各 101 辆·次，运距 0.15km，运输扬尘产生量为 3.41t/a。通过对运输道路进行定期清扫，洒水降尘，降低道路表面粉尘量，对运输车辆进行遮盖，严禁超载，杜绝汽车沿路抛洒，同时控制车速。在采取上述降尘措施后，道路控尘效率可达 60%以上，经计算，一期项目道路运输扬尘排放量约为 0.68t/a，二期工程建成后全厂道路扬尘排放量 1.36t/a。

② 物料堆场扬尘

本项目堆场包括原料堆场、产品堆场。由于产品高钛渣采用袋装，可不考虑扬尘。本次重点考虑原料堆场的扬尘，包括装卸和风蚀扬尘两部分。本次评价堆场颗粒物产生量、排放量参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中《工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册》中的核算方法。

堆场颗粒物产生量核算方法：颗粒物产生包括装卸扬尘和风蚀扬尘，颗粒物核算公式如下：

$$P=ZC_y+FC_y=\{Z_C\times D\times（a/b）+2E_f\times S\}\times 10^{-3} \quad （式 4-2）$$

式中：P—颗粒物产生量，t；

ZC_y—装卸扬尘产生量，t；

FC_y—风蚀扬尘产生量，t；

Z_C—年物料运载车次，车；

D—单车平均运载量，t/车；

（a/b）—装卸扬尘概化系数，kg/t；a 为各省风速概化系数，取 0.0006；b 为物料含水率概化系数，参照对应的含水率取 0.016；

E_f—堆场风蚀扬尘概化系数，取 10.2492；

S—堆场占地面积，取 13200m^2。

堆场颗粒物排放量核算方法如下：

$$U_C=P\times（1-C_m）\times（1-T_m） \quad （式 4-3）$$

式中：P—指颗粒物产生量，t；

U_C—颗粒物排放量，t；

C_m—颗粒物控制措施控制效率（%）；

T_m—堆场类型控制效率（%），本项目原料堆场除进出口外全封闭，车辆进出后及时关闭进出口大门，取 99%。

按照上述公式计算，一期工程建成后本项目原料堆场卸料及风蚀扬尘排放量为 2.83t/a、二期工程建成后全厂原料堆场卸料及风蚀扬尘排放量为 2.95t/a。

③ 卸料、配料工序扬尘

本项目原料钛精矿和焦丁在使用时，用装载机卸入过渡料仓，由仓下圆盘给料机计量后，通过全封闭的上料皮带通廊输送至炉顶日料仓。该环节产生的粉尘主要是由于机械落差造成的。机械落差起尘公式如下：

$$Q=0.03\times U^{1.6}\times H^{1.23}\times e^{(-0.28W)} \quad （式 4-4）$$

式中：Q—装卸起尘量，kg/t；

H—物料落差，m，取 1m；

W—平均物料含水率，取 2%；

U—当地年平均风速，全封闭的库房取 0.3m/s。

经计算，本项目卸料、配料工序起尘量为 1662.59t/a（209.92kg/h）。本项目在过渡料仓上方、仓下落料点、各运输皮带转运接头处配备有密闭式捕集罩，对原料系统产生的粉尘进行收集后，通过 1 套脉冲布袋除尘器处理。根据设计资料捕集率可达 97%以上，捕集后经一套脉冲布袋除尘器处理后通过 35m 高的排气筒排放（DA001），风量 35.8 万 m^3/h，除尘效率≥99%，则全厂该环节颗粒物有组织外排量为 16.12t/a（一期工程 8.06t/a），排放速率为 2.036kg/h，排放浓度为 5.69mg/m^3，小于本项目设计指标 10mg/m^3，满足《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）。本项目原料库房为封闭式库房（进出口设置大门），仅在车料进出时打开，卸料时出入口关闭。根据《工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册》中的相关参数，采取车间密闭措施对无组织粉尘的抑尘效率可达 99%，则一期工程原料库房的最终无组织排放量为 3.08t/a（含原料卸料及风蚀扬尘），二期工程建成后全厂原料库房的最终无组织排放量为 3.45t/a。

原料系统各除尘点及分配的风量情况如下表。

表 4.3-2 原料系统除尘点及风量

序号	除尘点名称	除尘点数（个）	同时工作点（个）	每点抽风量（万 m^3/h）	小计抽风量（万 m^3/h）
1	料仓汽车卸料	8	4	8	32

2	给料机落料口	8	4	0.7	2.8
3	P1 皮带头	1	1	0.3	0.3
4	P2 皮带受料	1	1	0.7	0.7
5	合计	18	10		35.8

表 4.3-3 原料系统颗粒物产生及治理情况

工程分期	污染源	除尘措施	污染物	平均浓度（mg/Nm³）	风量（Nm³/h）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
一期工程	原料系统	集气罩+布袋除尘器+35m 排气筒（DA001）	颗粒物	5.69	358000	2.036	8.06
二期工程	原料系统		颗粒物	5.69	358000	2.036	8.06
全厂合计			颗粒物	/	/	/	16.12

④ 转运、炉顶上料、投料粉尘

本项目原料钛精矿和焦丁在电炉车间转运、炉顶上料、投料产生的废气，拟设置四套布袋除尘系统进行处理，每套布袋除尘系统对应一座钛渣炉的上料线。经处理后的粉尘由 4 根离地 56m 高的排气筒排放。由于该环节物料输送管道均为封闭管道，封闭性较好，集气罩罩口紧贴皮带，颗粒物捕集率 96%，除尘效率 99%。各环节除尘点及风量见下表：

表 4.3-4 1#、3#钛渣炉炉顶上料除尘点及风量情况表

序号	除尘点名称	除尘点数（个）	同时工作点（个）	每点抽风量（万 m³/h）	小计抽风量（万 m³/h）
1	炉顶上料除尘	1	1	7	7
2	#3、#4 皮带头	2	2	0.3	0.6
3	#3、#4 皮带受料	2	1	0.7	0.7
4	SL-1 皮带中部受料	1	1	0.7	0.7
5	SL-1 皮带头部	1	1	0.3	0.3
6	SL-2 皮带受料	1	1	0.5	0.5
7	日料仓受料	4	2	0.2	0.4
8	合计	11	9		10.2

表 4.3-5 2#、4#钛渣炉炉顶上料除尘点及风量情况表

序号	除尘点名称	除尘点数（个）	同时工作点（个）	每点抽风量（万 m³/h）	小计抽风量（万 m³/h）
1	炉顶上料除尘	1	1	7	7
2	SL-1 皮带中部受料	1	1	0.7	0.7
3	SL-1 皮带头部	1	1	0.3	0.3
4	SL-2 皮带受料	1	1	0.5	0.5
5	日料仓受料	4	2	0.2	0.4
6	合计	8	6		8.9

该环节污染物源强核算采用类比法，类比“四川龙蟒矿冶有限责任公司 50 万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣创新工程建设项目”的竣工环境保护验收监测数据。

验收监测期间，该项目年实际处理钛精矿 25 万吨，设备采用全密闭式电炉，原料为钛精矿，辅料为冶金焦和石墨电极，电炉车间转运系统采用布袋除尘；类比项目与本项目电炉工序原辅料、工艺、设备、废气处理措施均相同，仅存在生产规模的差距，具有可比性。根据该项目验收监测报告，该环节颗粒物排放浓度约 4.5mg/m^3。本项目炉顶上料、投料工序颗粒物的排放浓度按照设计指标≤10mg/m^3 进行取值，满足《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）。有组织颗粒物排放量及排放速率见下表。

表 4.3-6 钛渣炉炉顶上料系统颗粒物治理情况

分期情况	污染源	除尘措施	污染物	平均浓度（mg/Nm^3）	风量（Nm^3/h）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
一期工程	1#钛渣炉炉顶上料系统	集气罩+布袋除尘器+56m 排气筒（DA002）	颗粒物	10	102000	1.02	8.08
	2#钛渣炉炉顶上料系统	集气罩+布袋除尘器+56m 排气筒（DA003）	颗粒物	10	89000	0.89	7.05
二期工程	3#钛渣炉炉顶上料系统	集气罩+布袋除尘器+56m 排气筒（DA004）	颗粒物	10	102000	1.02	8.08
	4#钛渣炉炉顶上料系统	集气罩+布袋除尘器+56m 排气筒（DA005）	颗粒物	10	89000	0.89	7.05
一期工程合计			颗粒物	/	/	/	15.13
全厂合计			颗粒物	/	/	/	30.26

由于该环节物料输送管道均为封闭管道，封闭性较好，集气罩罩口紧贴皮带，设备进料口采用密闭罩，采用大风机负压抽风，除尘系统设计捕集率大于 96%，则该工序一期工程无组织颗粒物产生量为 63.04t/a，全厂该工序无组织颗粒物产生量为 126.08t/a，电炉冶炼车间采用封闭式结构，对颗粒物有一定的纵深沉降效果，则该环节一期工程无组织颗粒物排放量为 3.15t/a，全厂该工序无组织颗粒物排放量为 6.30t/a。

⑤ 电炉出渣、出铁烟气治理

本项目拟建 4 台 36MW 密闭电炉。在氯化钛渣冶炼过程中，从电炉熔池中产生大量烟尘、N_2、CO 和少量 H_2，出料时炉气与炉门进入的空气混合，气体中的可燃组分 CO、H_2 等在料面高温区迅速燃烧产生高温烟气。烟气主要含颗粒物，其余带有少量 N_2、CO_2 等。

根据设计资料，项目每台电炉每 8 小时出铁出渣各 1 次，每次持续时间约 30 分

钟，则每年出铁出渣烟气排放时间为3960h，每座电炉排放时间为990h。根据设计资料，烟气温度约为120-135℃，烟气含尘量约1g/Nm^3。

本项目在电炉出渣、出铁口设置集气罩，对产生的烟气进行收集，单台电炉设一个出渣口和一个出铁口，并设置固定上悬罩收集烟气（三面密封），同时在铁水溜槽、渣槽上方设置捕集罩。设计#1、#2钛渣炉炉前出渣、出铁口共用一套除尘系统，#3、#4钛渣炉炉前出渣、出铁口共用一套除尘系统，共设置2套除尘系统。按工艺要求，出渣口和出铁口除尘点不同时使用。单套除尘系统设计工况风量为30万m^3/h（16.88万m^3/h），经管道输送到布袋除尘器处理，经处理后的废气由离地56m排气筒达标排放，每套除尘系统对应工作时间1980h，系统采用三面封闭的集气罩，大风机负压抽风，有利于烟气捕集，除尘系统捕集率较高（＞96%），除尘效率99%以上。各环节除尘点及风量见下表：

表4.3-7 钛渣炉出渣、出铁口除尘点及风量情况表（单套除尘系统）

序号	除尘点名称	除尘点数（个）	同时工作点（个）	每点抽风量（万m^3/h）	小计抽风量（万m^3/h）
1	出铁口	2	1	16	16
2	出渣口	2	1	14	14
3	合计	4	2		30

本次环评采用排污系数法和类比法计算该环节的产污源强。

A、产污系数法

由于《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告2021年第24号）未统计冶炼行业出渣、出铁口的粉尘排放系数，本项目出渣口、出铁口无组织粉尘参照《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》铁合金行业矿热炉出铁口产污系数2.078kg/t-产品，计算可得拟建项目电炉出料口无组织颗粒物产生量为353.26t/a（89.21kg/h），设计采用三面封闭的集气罩，大风量负压风机，除尘系统捕集率＞96%，除尘效率99%以上，则该环节有组织排放颗粒物共为3.49t/a（0.881kg/h）。设计#1、#2钛渣炉炉前出渣、出铁口共用一套除尘系统，#3、#4钛渣炉炉前出渣、出铁口共用一套除尘系统，共设置2套除尘系统，单套除尘系统设计工况风量为30万m^3/h（16.88万Nm^3/h），经处理后的废气由离地56m排气筒达标排放，单套除尘系统颗粒物排放浓度为5.22mg/m^3，小于设计排放浓度10mg/m^3，可满足《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）。

B、类比法

该环节污染物源强核算采用类比法，类比“四川龙蟒矿冶有限责任公司50万吨

攀西钛精矿升级转化氯化钛渣创新工程建设项目”的竣工环境保护验收监测数据。验收监测期间，该项目年实际处理钛精矿25万吨，设备采用全密闭式电炉，原料为钛精矿，辅料为冶金焦和石墨电极，电炉车间出渣出铁口废气采用布袋除尘；类比项目与本项目电炉工序原辅料、工艺、设备、废气处理措施均相同，仅存在生产规模的差距，具有可比性。根据该项目验收监测报告，出渣出铁口颗粒物排放浓度约2.1~3.4mg/Nm^3。

结合排污系数和类比数据，按从严原则，并考虑生产规模的差别，本项目电炉出渣出铁口颗粒物的排放浓度按照设计排放浓度≤10mg/m^{3}取值，可满足《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）要求。有组织颗粒物排放量及排放速率见下表。

表 4.3-8 电炉出渣、出铁口烟气产生及治理情况

工程分期	污染源	除尘措施	污染物	平均浓度（mg/Nm^3）	风量（Nm^3/h）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
一期工程	1#、2#钛渣炉出渣、出铁口	集气罩+布袋除尘器+56m 排气筒（DA006）	颗粒物	10	168800	1.688	3.34
二期工程	3#、4#钛渣炉出渣、出铁口	集气罩+布袋除尘器+56m 排气筒（DA007）	颗粒物	10	168800	1.688	3.34
全厂合计			颗粒物	/	/	/	6.68

由于出渣出铁口采用三面封闭的集气罩，大风机负压抽风，除尘系统设计捕集率大于 96%，则该工序一期工程无组织颗粒物产生量为 13.92t/a，全厂该工序无组织颗粒物产生量为 27.83t/a，电炉冶炼车间采用封闭式结构，对颗粒物有一定的纵深沉降效果，则该环节一期工程无组织颗粒物排放量为 0.7t/a，全厂该工序无组织颗粒物排放量为 1.4t/a。

⑥ 产品加工粉尘

高钛渣产品处理主要工序为破碎、辊磨、分选、储存及包装，该一系列过程中均将产生一定量的粉尘，粉尘主要成分与高钛渣成分相同，粉尘产生浓度1.0～2.0g/Nm^3。各生产环节均在封闭的生产车间内进行，本项目拟在各产尘点上方设置集气罩捕集，收集的粉尘分别送入4套脉冲布袋除尘器进行处理，粉尘产生浓度1.0～2.0g/Nm^3，除尘效率≥99.5%，除尘后粉尘排放浓度小于10mg/Nm^3。处理后的废气通过2根离地56m高的排气筒排放，其中破碎、筒仓上料及下料除尘共用1根排气筒，辊磨、包装除尘共用1根排气筒。除尘点及风量见下表：

表 4.3-9 产品加工及包装除尘点及风量分配情况表

工序	序号	除尘点名称	除尘点数（个）	同时工作点（个）	每点抽风量（万 m^3/h）	小计抽风量（万 m^3/h）
破碎	1	缓冲仓进出料口	1	1	0.6	0.6
	2	破碎机进出料口	1	1	0.3	0.3
	3	破碎机出料皮带	2	2	0.7	1.4
	小计		4	4		2.2
筒仓上料及下料	1	斗提机出料口	1	1	0.5	0.5
	2	筒仓顶部受料口	2	2	0.3	0.6
	3	筒仓卸料口	2	2	0.6	1.2
	4	斗提机进料口	1	1	0.3	0.3
	5	斗提机出料口	1	1	0.5	0.5
	小计		7	7		3.1
辊磨、分选	1	辊磨机进出料口	2	2	0.4	0.8
	2	分选机进出料口	4	4	0.5	2.0
	小计		6	6		2.8
包装	1	料仓进料口	3	3	0.3	0.9
	2	包装机	3	3	0.08	0.24
	小计		6	6		1.14

A、产排污系数法

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告2021年第24号）中“0919其他常用有色金属矿采选行业系数手册”，钛精矿生产过程颗粒物的产生系数为2.88kg/t产品，此系数包含了选厂破碎、筛分等多处粉尘产生点，本项目高钛渣产能为330000t/a，因此钛渣破碎粉尘产生量为950.4t/a，排放量为4.56t/a。

B、类比法

类比“四川龙蟒矿冶有限责任公司50万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣创新工程建设项目”的竣工环境保护验收监测数据。验收监测期间，该项目年实际处理高钛渣14.3万吨，类比项目与本项目高钛渣破碎工艺、设备、废气处理措施均相同，仅存在生产规模的差距，具有可比性。根据该项目验收监测报告，出渣出铁口颗粒物排放浓度约2.6~4.0mg/Nm^3。

结合排污系数和类比数据，按从严原则，并考虑生产规模的差别，本项目产品加工环节颗粒物的排放浓度按照设计排放浓度≤10mg/m^3取值，可满足《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）要求。有组织颗粒物排放量及排放速率见下表。

表 4.3-10 钛渣加工环节废气治理及排放情况

分期情况	污染源	除尘措施	污染物	平均浓度（mg/Nm³）	风量（Nm³/h）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
一期工程	破碎、筒仓上料及下料	集气罩+布袋除尘器+56m 排气筒（DA008）	颗粒物	10	53000	0.530	2.10
	辊磨、分选及包装	集气罩+布袋除尘器+56m 排气筒（DA009）	颗粒物	10	39400	0.394	1.56
二期工程	破碎、筒仓上料及下料	集气罩+布袋除尘器+56m 排气筒（DA008）	颗粒物	10	53000	0.530	2.10
	辊磨、分选及包装	集气罩+布袋除尘器+56m 排气筒（DA009）	颗粒物	10	39400	0.394	1.56
一期工程合计			颗粒物	/	/	/	3.66
全厂合计			颗粒物	/	/	/	7.32

由于产品破碎、辊磨、选粉、提升机等设备均为封闭结构，采用全自动控制方式，产品破碎后再通过密闭系统（螺旋输送机、斗提机等）输出，无缝连接至包装车间内，包装工序采用真空密闭装袋，整个系统封闭性较好，除尘系统设计捕集率＞96%，则破碎及筒仓工序一期工程无组织颗粒物产生量为 17.50t/a，全厂该工序无组织颗粒物产生量为 35t/a；破碎车间采用封闭式结构，对颗粒物有一定的纵深沉降效果，则该环节一期工程无组织颗粒物排放量为 0.88t/a，全厂该工序无组织颗粒物排放量为 1.76t/a。辊磨包装工序一期工程无组织颗粒物产生量为 13t/a，全厂该工序无组织颗粒物产生量为 26t/a；辊磨包装车间采用封闭式结构，对颗粒物有一定的纵深沉降效果，则该环节一期工程无组织颗粒物排放量为 0.65t/a，全厂该工序无组织颗粒物排放量为 1.3t/a。

⑦ 内燃发电机组煤气发电尾气

高钛渣电炉冶炼产生的煤气经净化后作为发电机组的燃料。每台电炉平均产出煤气量约 5500Nm³/h，年产量为 17424 万 Nm³/a。内燃发电机组发电尾气经脱硝、脱硫除尘后，由 2 根 26m 高排气筒排放。具体的废气处理工序如下：

本项目脱硝采用选择性催化还原法，在氮的氧化物选择还原的过程中，以氨水作为还原剂喷入高温烟气脱硝装置中，烟气通过催化剂（底层材料为 TiO_2，以过渡金属元素 V、W 或 Mo 等作为活性部分）时发生催化还原反应，选择性地与 NOx 发生反应，转化为空气中的氮气和水。脱硝后的尾气通过石灰湿法脱硫、除雾后达标排放。

脱硝：煤气内燃发电机组烟气脱硝工程主要由氨水储存与供应系统、稀释风系统、电加热系统、SCR 系统等组成。

20%氨水溶液由罐车运输至氨水储存区域，通过卸氨泵将氨水输送至氨水储罐。氨水储罐直径 3m，高度 6.5m，有效容积为 40m^3，可满足系统 30 天用量。氨水罐内氨水通过输送泵送至氨水计量模块，经过计量进入氨水蒸发器，在氨水蒸发器内氨水与高温风换热，蒸发后变成氨气/水蒸汽的混合气。通过喷氨格栅喷入烟气中，与发电机组尾部烟气均匀混合。混合后高温烟气经过整流后，进入 SCR 反应器，在 SCR 反应器内催化剂层，氨选择性地和氮氧化物进行还原反应生成氮气和水。主要化学反应式如下：

$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$

$2NO_2+4NH_3+O_2 \rightarrow 3N_2+6H_2O$

湿法脱硫：本项目拟采用石灰母液吸收烟气中的 SO_2，反应生成硫酸钙。脱硫吸收塔多采用空塔形式，吸收液与烟气接触过程中，烟气中 SO_2 与浆液中的氢氧化钙进行化学反应被脱除，最终产物为石膏，经脱水装置脱水后回收。脱硫效率高，脱硫系统产生脱硫石膏副产物。该方法所用的吸收剂石灰来源广、价格低廉、成本费低、技术成熟可靠，在满足低浓度 SO_2 烟气治理的同时，还可以部分去除烟气中的 SO_3、重金属离子、F^-、Cl^-等，适用于冶炼厂锅炉烟气及低浓度 SO_2 烟气污染源处理系统。主要化学反应式如下：

$CaO+H_2O \rightarrow Ca（OH）_2$

$SO_2+Ca（OH）_2 \rightarrow CaSO_3+H_2O$

$2CaSO_3+O_2 \rightarrow 2CaSO_4$

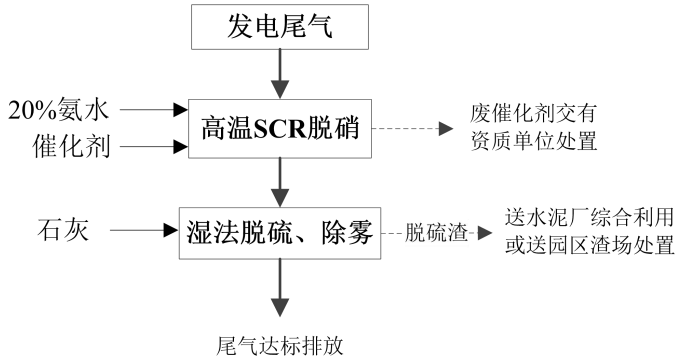


图 4.3-3 项目煤气发电尾气处理工艺图

A、烟气量

发电机组烟气污染源强计算参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“4411 火力发电、4412 热电联产行业系数手册”中的高炉煤气的产污系数，煤气燃机燃烧废气产生量为 9.33Nm^3/m^3-原料。本项目共设置 2 套 7000kW 的内燃发电机组（一套包括 7 台 1000kW 的发电机组），一期、二期各一套。每套发电系统的燃气消耗量为 11000m^3/h，则单套发电机组烟气量为 102630Nm^3/h。

B、颗粒物的核算

本工序颗粒物采用物料衡算法：

根据发电机组设计参数，净化后的煤气颗粒物含量小于 10mg/m^3，单套发电系统全年共使用煤气量为 8712 万 Nm^3/a，即粉尘产生量为 0.87t/a，则单套发电机组颗粒物排放浓度为 1.07mg/m^3，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13233-2011）中关于颗粒物的排放限值要求（排放浓度限值为 5mg/m^3）。

C、二氧化硫的核算

本次 SO_2 核算采用物料衡算法进行。

根据项目在本项目拟做原材料的本地钛精矿和进口钛精矿、焦丁、石墨电极以及类似企业生产的氯化钛渣成分试验分析可知，钛精矿中含硫为 0.077%，焦丁含硫为 0.9%，石墨电极含硫量为 0.126%，氯化钛渣中含硫为 0.092%，铁水中含硫为 0.4%（以上均折合为元素 S）。故全厂硫平衡如下：

项目年使用钛精矿 600000 吨，其中硫含量为 0.077%；焦丁用量为 66000 吨，硫含量为 0.9%；石墨电极用量为 4950 吨，硫含量为 0.126%。进入生产的硫元素总含量为 1062.24 吨。根据产品成分分析，产品氯化钛渣年产量为 330000 吨，硫含量为 0.092%；副产品含钒钛铁水年产量为 170000 吨，硫含量约 0.4%，按照原辅料中未进入产品的硫全部转化为二氧化硫进入气相中进行估算，由硫平衡表（见表 3.4-4）可见，硫进入废气中的量为 78.64t/a，转化成二氧化硫的量为 157.28t/a，项目采用石灰石膏法进行脱硫，脱硫效率按 85%计，则排放量为 23.59t/a，排放浓度为 14.51mg/m^3。

则本项目单套发电系统尾气中 SO_2 的排放情况见下表。

表 4.3-11 二氧化硫产生及排放核算一览表（单套发电系统）

产生量（t/a）	产生浓度（mg/Nm^3）	处理措施	处理效率	排放量（t/a）	排放浓度（mg/Nm^3）
78.64	96.73	石灰石膏法脱硫	85%	11.795	14.51

D、氮氧化物的核算

燃料燃烧产生的 NOx 主要来源于：一是燃料中含有许多氮的有机物，在一定温度下放出大量的氮原子，而生成大量的 NO，通常称为燃料型 NO；二是空气中的氮在高温下氧化为氮氧化物，称为温度型 NOx。燃料中含氮量的大小对烟气中氮氧化物浓度的高低影响较大，而温度是影响温度型氮氧化物生成量大小的主要因素。本项目冶炼过程未加入含氮原料，冶炼过程产生 NOx 主要来自空气中的氮在高温下氧化，即温度型 NOx。本次环评氮氧化物采用产排污系数法进行核算。

本次评价参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中的煤气燃烧产排污系数进行核算。根据该文件，其氮氧化物产生系数为 8.6kg/万 m^3-原料，项目设置 2 套燃气发电机组，单套发电机组由 7 台 1000kW 的内燃发电机组成，年使用煤气约 8712 万 Nm^3/a，因此核算项目氮氧化物产生量为 74.92t/a。本项目采用 SCR 脱硝装置，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中锅炉产排污量核算系数手册的统计数据，SCR 脱硝效率普遍介于 70%~80%之间；根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2008），SCR 脱硝效率普遍介于 50%~90%之间。综合以上数据，本次环评 SCR 的脱硝效率按照 70%考虑，则单套发电机组（7 台 1000kW 内燃发电机）氮氧化物核算排放量为 22.48t/a，2.838kg/h，排放浓度为 27.65mg/Nm^3，满足《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022—2024 年）》（攀府发〔2022〕50 号）中关于燃气锅炉的要求限值（50mg/m^3）。

E、氨产生及排放核算

本项目氨由煤气发电机组烟气 SCR 脱硝装置未反应完全的脱硝剂（氨水）分解产生。根据《火电厂烟气脱硝技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）要求，“氨逃逸浓度宜小于 2.5mg/m^3”。保守起见本项目将氨的排放浓度核算为 2.5mg/m^3，则单套燃气发电机组氨排放速率为 0.257kg/h，排放量为 2.04t/a。能够满足《火电厂烟气脱硝技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）“氨逃逸浓度宜小于 2.5mg/m^3”的要求，也能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中关于氨的排放速率限值要求（排放速率限值为 14kg/h）。

⑧ 大气污染物排放情况统计

根据前文分析，本项目大气污染物排放情况统计如下：

表 4.3-12 本项目大气污染物产生、治理措施及排放情况（一期工程）

污染源	作业时间(h/a)	废气量(m^3/h)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	污染因子	治理措施					净化效率(%)	净化后			排放标准(mg/m^3)
						净化设施名称	数量	排气筒参数				排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	
								H(m)	D(m)	T(℃)					
原料卸料、配料工序	3960	358000	203.6	806.36	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+35m 排气筒 DA001	1	30	2.8	25	99	5.69	2.036	8.06	10
1#炉顶上料、投料	7920	102000	102	808	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA002	1	56	1.5	25	99	10	1.02	8.08	10
2#炉顶上料、投料	7920	89000	89	705	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA003	1	56	1.5	25	99	10	0.89	7.05	10
1#、2#炉出渣、出铁口	1980	300000	168.8	334.0	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA006	1	56	2.6	130	99	10	1.688	3.34	10
破碎及筒仓上下料	3960	53000	106.1	420	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA008	1	56	1.1	25	99.5	10	0.530	2.10	10
辊磨、分选、包装	3960	39400	78.8	312	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA009	1	56	0.9	25	99.5	10	0.394	1.56	10
一期发电机组	7920	102630	0.110	0.87	颗粒物	负压收集，SCR 脱硝+石灰石膏法脱硫、除雾+26m 排气筒 DA010	1	26	1.4	100	/	1.07	0.110	0.87	5
			9.929	78.64	SO_2						85	14.51	1.489	11.795	35
			9.46	74.92	NO_X						70	27.65	2.838	22.48	50
			0.257	2.04	氨						/	2.5	0.257	2.04	2.5
交通运输	3960	/	/	1.71	颗粒物	定期清扫路面，洒水降尘，运输车辆进行遮盖，严禁超载，控制车速。	/	/	/	/	/	/	/	0.68	/
一期原料库房 M1	7920	/	/	308.04	颗粒物	设置全封闭的原料库房	/	/	/	/	/	/	0.389	3.08	/
1#、2#电炉车间 M2	7920	/	/	76.97	颗粒物	原料输送采用带式输送机，胶带输送设置为全封闭胶带，栈桥为全封闭式；通过对所有产尘点设置粉尘捕集罩，捕集率一般大于 96%，且大多数设备为封闭式；车间封闭。	/	/	/	/	/	/	0.486	3.85	/
一期破碎冷渣间 M4	3960	/	/	17.50	颗粒物		/	/	/	/	/	/	0.222	0.88	/
一期辊磨、包装间 M5	3960	/	/	13.0	颗粒物		/	/	/	/	/	/	0.164	0.65	/
有组织排放合计	颗粒物：32.68t/a；SO_2：11.795t/a；NOx：22.48t/a；氨：2.04t/a														/

无组织排放合计	颗粒物：9.14t/a	/
排放标准	《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）及修改单、《火电厂大气污染物排放标准》（GB13233-2011）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）、《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022—2024 年）》（攀府发〔2022〕50 号）	/

表 4.3-13 本项目大气污染物产生、治理措施及排放情况（全厂）

污染源	作业时间 (h/a)	废气量 (m^3/h)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	污染因子	治理措施					净化效率 (%)	净化后			排放标准 (mg/m^3)
						净化设施名称	数量	排气筒参数				排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
								H(m)	D(m)	T(℃)					
原料卸料、配料工序	7920	358000	203.6	1612.71	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+35m 排气筒 DA001	1	30	2.8	25	99	5.69	2.036	16.12	10
1#炉顶上料、投料	7920	102000	102	808	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA002	1	56	1.5	25	99	10	1.02	8.08	10
2#炉顶上料、投料	7920	89000	89	705	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA003	1	56	1.5	25	99	10	0.89	7.05	10
3#炉顶上料、投料	7920	102000	102	808	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA004	1	56	1.5	25	99	10	1.02	8.08	10
4#炉顶上料、投料	7920	89000	89	705	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA005	1	56	1.5	25	99	10	0.89	7.05	10
1#、2#炉出渣、出铁口	1980	300000	168.8	334.0	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA006	1	56	2.6	130	99	10	1.688	3.34	10
3#、4#炉出渣、出铁口	1980	300000	168.8	334.0	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA007	1	56	2.6	130	99	10	1.688	3.34	10
破碎及筒仓上下料	7920	53000	106.1	840	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA008	1	56	1.1	25	99.5	10	0.530	4.20	10
辊磨、分选、包装	7920	39400	78.8	624	颗粒物	捕集罩+布袋除尘器+56m 排气筒 DA009	1	56	0.9	25	99.5	10	0.394	3.12	10
一期发电机组	7920	102630	0.110	0.87	颗粒物	负压收集，SCR 脱硝+石灰石膏法脱硫、除雾+26m 排气筒 DA010	1	26	1.4	100	/	1.07	0.110	0.87	5
			9.929	78.64	SO_2						85	14.51	1.489	11.795	35
			9.46	74.92	NO_X						70	27.65	2.838	22.48	50
			0.257	2.04	氨						/	2.5	0.257	2.04	2.5
二期发电机组	7920	102630	0.110	0.87	颗粒物	负压收集，SCR 脱硝+石	1	26	1.4	100	/	1.07	0.110	0.87	5
			9.929	78.64	SO_2						85	14.51	1.489	11.795	35

			9.46	74.92	NO_X	灰石膏法脱硫、除雾					70	27.65	2.838	22.48	50
			0.257	2.04	氨	+26m 排气筒 DA011					/	2.5	0.257	2.04	2.5
交通运输	3960	/	/	3.41	颗粒物	定期清扫路面，洒水降尘，运输车辆进行遮盖，严禁超载，控制车速。	/	/	/	/	/	/	/	1.36	/
原料库房 M1	7920	/	/	345.48	颗粒物	设置全封闭的原料库房	/	/	/	/	/	/	0.436	3.45	/
1#、2#电炉车间 M2	7920	/	/	76.97	颗粒物	原料输送采用带式输送机，胶带输送设置为全封闭胶带，栈桥为全封闭式；通过对所有产尘点设置粉尘捕集罩，捕集率一般大于 96%，且大多数设备为封闭式，车间封闭。	/	/	/	/	/	/	0.486	3.85	/
3#、4#电炉车间 M3	7920	/	/	76.97	颗粒物		/	/	/	/	/	/	0.486	3.85	/
破碎冷渣间 M4	7920	/	/	35	颗粒物		/	/	/	/	/	/	0.222	1.76	/
辊磨、包装间 M5	7920	/	/	26.0	颗粒物		/	/	/	/	/	/	0.164	1.3	/
有组织排放合计	颗粒物：61.12t/a；SO_2：23.59t/a；NOx：44.96t/a；氨：4.08t/a														/
无组织排放合计	颗粒物：15.57t/a														/
排放标准	《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）及修改单、《火电厂大气污染物排放标准》（GB13233-2011）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）、《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022—2024 年）》（攀府发〔2022〕50 号）														/

（2）非正常工况排放情况

① 非正常工况情景

项目运行期间非正常工况主要包括开停工、单套电炉熔炼生产线停炉检修、循环水系统故障、除尘系统、脱硝脱硫系统异常等。根据本项目生产工艺特点及设备运行情况，开停工过程及循环水系统故障状态下，污染物排放量不会明显增加，并且操作人员可以及时发现并处理；单套电炉熔炼生产线停炉检修时，污染物排放量相应减小，以上工况均不会造成污染影响加剧。当除尘系统、脱硝脱硫系统异常时，大气污染物排放将会明显增加，并对周围环境造成显著污染影响。

根据高钛渣行业运行经验，本次评价考虑废气非正常排放情景为废气收集系统完整正常运行，废气处理系统（布袋除尘、SCR 脱硝系统、脱硫系统）失效或不工作。

② 非正常工况废气源强

目前，布袋除尘器滤袋质量较好，且布袋除尘器均是多个收尘室，多个收尘室的布袋同时出现故障的概率很小。因此，在完善的管理制度下，多套除尘系统同时出现事故排放的概率极小。本次环评重点考虑电炉出渣出铁口除尘系统由于烟气温度过高，烧穿布袋，按照净化效率降至 0%考虑；煤气发电机组脱硝、脱硫系统失效，处理效率降至 0 考虑事故排放源强。具体见下表：

表 4.3-14 项目非正常工况废气排放参数表

序号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m³)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间(h)	年发生频率(次)
1	出渣出铁口除尘系统	布袋烧穿，除尘效率降至0%	颗粒物	1000	168.8	＜1	1
2	煤气发电机组尾气处理系统	水泵/电力故障，导致脱硝、脱硫装置无法运行，处理效率为 0	SO_2	96.74	9.927	＜1	1
			NOx	92.17	9.46		

③ 非正常工况控制措施

A、加强环保设施的运行管理与维护，废气处理系统设施设置双电源，减少和避免事故排放。

B、环保设施设置自动控制系统，出现故障时，第一时间将信息反馈给生产系统及管理部门。

C、当自动控制系统反馈环保设备出现问题时，应立即组织人力抢修，排除故障，

尽量缩短事故排放的时间。

D、对于因安全原因而发生的事故排放，应立即检查原因，排除安全隐患，恢复正常生产；若安全隐患太大，应立即停产检查，避免事故的扩大恶化。

总之，应加强环保设施的运行管理与维护，减少和避免事故排放，出现事故时要在最短的时间内将影响降到最低。

（3）大气污染物排放量核算结果

根据工程分析，本项目一期、二期工程建成后大气污染物排放量核算情况见下表：

表 4.3-15 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染源	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	年排放量/（t/a）
主要排放口						
1	DA010	一期燃气发电系统废气	颗粒物	1.07	0.110	0.87
			SO_2	14.51	1.489	11.795
			NOx	27.65	2.838	22.48
			氨	2.5	0.257	2.04
2	DA011	二期燃气发电系统废气	颗粒物	1.07	0.110	0.87
			SO_2	14.51	1.489	11.795
			NOx	27.65	2.838	22.48
			氨	2.5	0.257	2.04
主要排放口合计			颗粒物			1.74
			SO_2			23.59
			NOx			44.96
			氨			4.08
一般排放口						
3	DA001	原料卸料、配料工序	颗粒物	5.69	2.036	16.12
4	DA002	1#炉顶上料、投料	颗粒物	10	1.02	8.08
5	DA003	2#炉顶上料、投料	颗粒物	10	0.89	7.05
6	DA004	3#炉顶上料、投料	颗粒物	10	1.02	8.08
7	DA005	4#炉顶上料、投料	颗粒物	10	0.89	7.05
8	DA006	1#、2#炉出渣、出铁口	颗粒物	10	1.688	3.34
9	DA007	3#、4#炉出渣、出铁口	颗粒物	10	1.688	3.34
10	DA008	破碎及筒仓上下料	颗粒物	10	0.530	4.20
11	DA009	辊磨、分选、包装	颗粒物	10	0.394	3.12

一般排放口合计	颗粒物	60.38
有组织排放总计	颗粒物	61.12
	SO_2	23.59
	NOx	44.96
	氨	4.08

表 4.3-16 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	厂界限值/（mg/m³）	
1	M1	原料库房	颗粒物	设置全封闭的原料库房。原料输送采用带式输送机，胶带输送设置为全封闭胶带，栈桥为全封闭式；通过对所有产尘点设置粉尘捕集罩，捕集率一般大于96%，且大多数设备为闭路密封收集；车间封闭。	《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）及修改单	1.0	3.45
2	M2	1#、2#电炉车间	颗粒物				3.85
3	M3	3#、4#电炉车间	颗粒物				3.85
4	M4	破碎冷渣间	颗粒物				1.76
5	M5	辊磨、包装间	颗粒物				1.3
6	/	交通运输	颗粒物	洒水降尘、定期清扫。			1.36
无组织排放总计					颗粒物		15.57

表 4.3-17 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	颗粒物（含有组织、无组织）	76.69
2	SO_2	23.59
3	NOx	44.96
4	氨	4.08

4.3.3.2 废水污染物排放及治理

（1）废水产生及治理情况

项目厂区实行“雨污分流、清污分流”。本项目产生的废水主要包括钛渣冷却水、空压机等设备冷却水、软水制备系统废水、煤气发电系统废水、脱硫系统废水、车辆冲洗废水、化验废水、初期雨水以及生活污水等。

① 钛渣冷却废水

项目钛渣出炉冷却水为直接喷淋冷却水，主要含SS，废水经浊循环池收集后循环回用。总用水量约为344.05m³/h（8257.2m³/d），项目钛渣出炉温度约1650℃，喷淋冷却时会损耗大量的水，损耗量约128m³/h（3072m³/d），该环节废水产生量

192m³/h（4608m³/d）。本项目设置浊环水系统一套，直接冷却回水经管沟进入沉渣池（L×B×H=12.90×12.00×6.30m，分三格，地下式），去除大部分悬浮物后，最终进入浊循环水池（L×B×H=12.00×6.00×6.30m，地下式），经进一步沉淀后再由泵加压循环使用，不排放。

② 冶炼系统设备间接冷却废水

项目钛渣炉冶炼设备（如钛渣炉、烟气净化设备及变压器等）间接冷却水为软水，由软水制备站提供，其他设备间接冷却水为生产新水。

A、钛渣炉净循环水系统

本系统是向钛渣炉、烟气净化设备及变压器等冷却供水，水质为软水，总用水量约 9860m³/h（236640m³/d），蒸发损耗水量约 110m³/h（2640m³/d），冷却回水利用其余压进入表面蒸发空冷器进行冷却降温，经空冷器冷却降温后通过管道循环进入冷却系统，该环节的冷却水为软水，采用间接冷却，除水温升高外，水质未受其他污染，仅需补充损耗部分，无废水外排。

B、公用设施净循环水系统

本系统是向辊磨间设备、空压机、煤气加压设备、除尘系统设备、表面蒸发空冷器及其他设备等冷却供水，水质为生产新水，总用水量约 3100m³/h（74400m³/d），蒸发损耗水量约 161.5m³/h（3876m³/d）。

该部分冷却水流入净循环水池（L×B×H=75×34×9m，半地下式，地下 3.5m，共分 5 格），经冷却降温后再由泵送至各用水环节循环使用。系统中的用水环节均为设备间接冷却用水，除水温升高外，水质未受其他污染。但该系统水源为生产新水，在不断循环过程中水中的钙镁离子将升高，故企业须定期排放一部分（约 12m³/h，288m³/d）。此外，在净循环给水泵的出水干管上增设自清洗过滤器进行过滤处理，会产生过滤器反洗水（约 4.5m³/h，108m³/d）。该环节产生的废水（约 16.5m³/h，396m³/d）也泵送至浊循环水系统作为补充水，不外排。

③ 软水制备系统废水

A、钛渣冶炼软水供应系统

本项目钛渣冶炼系统软水总用水量约 110m³/h（2640m³/d），软水制备系统设计处理能力为 150m³/h。软水制备用水采用生产新水，由园区市政给水管网供给。生产新水进入单级钠离子交换软水装置，经软水装置处理后的软水进入循环系统。软水制备系统再生及反洗废水产生量为 1.5m³/h（36m³/d），水质较简单，收集后直接回

用于钛渣冷却浊循环水系统作为补充水，不外排。

B、煤气发电软水供应系统

燃气发电系统设置一套撬装式软化水装置，采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”的水处理工艺，用水量0.22m^3/h，软水处理系统产生的浓水和反洗水约0.02m^3/h（0.48m^3/d），收集后直接回用于浊循环水系统补充水，不外排。

④ 煤气发电站冷却废水

本项目发电机组冷却系统分内循环和外循环两个系统。内部循环指配置散热器、风扇及其他装置，对发电机组进行冷却，内部循环采用软化水作为冷却介质。外部循环是指配置热交换器、冷却塔等，用外部独立的冷却系统通过热交换器进行热量交换，对发动机进行冷却，冷却系统水质为普通水质。

A、发电机组外循环冷却废水

煤气发电机组外部循环冷却系统为间接冷却，用水量为840m^3/h（20160m^3/d），蒸发损耗水量约22m^3/h（528m^3/d）。设净环水系统一套，该冷却水除水温升高外，水质未受其他污染。但该系统水源为生产新水，在不断循环过程中水中的钙镁离子将升高，故企业须定期排放一部分（6m^3/h，144m^3/d），该环节产生的废水泵送至钛渣冷却浊循环水系统作为补充水，不外排。

B、发电机组内循环冷却废水

煤气发电机组内部循环冷却系统总用水量为5m^3/h（120m^3/d），蒸发损耗水量约0.2m^3/h（4.8m^3/d）。该系统水质为软水，除水温升高外，水质未受其他污染。通过散热器、风扇冷却后循环使用，无废水外排。

⑤ 车辆冲洗废水

本项目原料及产品高钛渣采用汽车运输，其中原料运输量约67万t/a，产品运输量约33万t/a，总运输量约100万t/a，按照每辆车平均载重30t，则该项目平均每天运送物料需101车次。车辆轮胎冲洗用水平均按照200L/车次计算，则项目车辆冲洗总用水量约20.2m^3/d，其中20%（4.0m^3/d）损耗，80%（16.2m^3/d）经沉淀后循环使用，不外排。

⑥ 脱硫系统用水

本项目发电尾气采用石灰石膏法脱硫，喷淋水循环使用。脱硫系统除雾器、管道、滤布定期冲洗产生冲洗废水，约10m^3/d，主要污染因子为pH、悬浮物、硫酸盐等，经絮凝沉淀后回用于脱硫系统制浆用水，不外排。

⑦ 化验室废水

本项目化验室用水量约1m³/d，排污系数取0.8，则废水产生量为0.8m³/d，经中和处理后作为钛渣冷却系统补充水，不外排。

⑧ 厂区生活污水

本项目劳动定员450人，年工作330天，参照《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8号），中等城市生活用水量按照180L/人·d计算，则生活用水量为81m³/d（26730m³/a），排污系数取0.8，生活污水产生量为64.8m³/d（21384m³/a），生活污水经隔油和预处理池处理后，排入园区管网，最终纳入安宁园区污水处理厂集中处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后排放。

⑨ 初期雨水

本项目按照《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）规定，初期雨水收集池容积应按可能产生污染的区域面积和降水量计算确定，计算公式如下：

$$V=1.2\times F\times I\times 10^{-3}$$

式中：

V：初期雨水收集池容积（m³）；

F：受粉尘、重金属、有毒化学品污染的场地面积（m²）；本项目生产区用地面积约105000m²；

I：初期雨水量（mm），重有色金属冶炼、加工、再生企业按15mm计算，稀有金属及产品制备企业可按10mm～15mm计算。本项目为钛冶炼项目，为轻金属冶炼，取10mm。

经计算，项目区一次初期雨水量为1050m³。本项目依托30万吨耐磨钢球项目设置的2800m³的事故应急池，位于办公楼南侧厂区最低点，用于收集项目区的初期雨水和消防废水。根据《美利林钒钛新材料股份公司年产30万吨高端钒钛耐磨钢球项目环境影响报告书》测算，该项目初期雨水产生量为717.1m³，一次火灾消防水量为180m³，本项目初期雨水量为1050m³，一次火灾消防水量为486m³。按照一处火灾发生考虑，全厂初期雨水及消防废水量为2253.1m³，设置2800m³的事故池能够满足事故废水的收集要求。

环评要求对事故应急池进行防渗、防腐处理；同时厂内雨、污管网及各生产贮存装置必须有通往应急池的导入口。一旦发生事故，立即打开通向应急池的连接口，

将事故废水引入，并立即关闭出厂雨、污管道，以杜绝事故废水外流。

考虑到事故水池容量足够大，故本项目收集的初期雨水在事故水池内沉淀后由提升泵分批送至厂区浊环水池，作为直接冷却系统补充水，不得直接向地表水体排放。

参考《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）中“收集的初期雨水宜在5日内全部利用或处理”的要求，本项目初期雨水量为1050m^3/次，项目浊环水系统消耗新鲜水量133.96m^3/h（3215.12m^3/d），故本项目产生的初期雨水在当天全部消纳，不外排。

项目运营期水污染物产生及治理情况见下表。

表4.3-18 本项目运营期一二期工程水污染物产生及治理情况一览表

序号	名称	产生量（m^3/d）	处理措施	排放量（m^3/d）
1	钛渣冷却废水	5185.28	循环使用，定期补水，不外排。	0
2	净循环水系统	396	循环使用，定期排放一部分，直接回用于浊循环水系统补水，不外排。	0
3	软水制备系统废水	36.48	回用于浊循环水系统补水，不外排。	0
4	煤气发电站冷却废水	144	回用于浊循环水系统补水，不外排。	0
5	车辆冲洗废水	16.2	经沉淀池沉淀后循环使用，不外排。	0
6	脱硫系统废水	10	经絮凝沉淀后回用于脱硫系统制浆用水，不外排。	0
7	化验室废水	0.8	经中和处理后作为钛渣冷却系统补充水，不外排。	0
8	初期雨水	1050m^3/次	泵送至浊循环水系统作为补水，不外排。	0
9	生活污水	64.8	经生活污水经隔油和预处理池处理后，排入园区污水管网，进入安宁园区污水处理厂处理后达标排放。	64.8

由于本项目分期建设，且一期、二期生产规模相同，因此一期、二期工程的生产废水产排情况相同。本项目一期工程建成后的生产废水产排情况见下表。

表4.3-19 本项目运营期一期工程水污染物产生及治理情况一览表

序号	名称	产生量（m^3/d）	处理措施	排放量（m^3/d）
1	钛渣冷却废水	2592.64	循环使用，定期补水，不外排。	0
2	净循环水系统	198	循环使用，定期排放一部分，直接回用于浊循环水系统补水，不外排。	0

3	软水制备系统废水	18.24	回用于浊循环水系统补水，不外排。	0
4	煤气发电站冷却废水	72	回用于浊循环水系统补水，不外排。	0
5	车辆冲洗废水	8.1	经沉淀池沉淀后循环使用，不外排。	0
6	脱硫系统废水	5	经絮凝沉淀后回用于脱硫系统制浆用水，不外排。	0
7	化验室废水	0.4	经中和处理后作为钛渣冷却系统补充水，不外排。	0
8	初期雨水	1050m^3/次	泵送至浊循环水系统作为补水，不外排。	0
9	生活污水	64.8	经生活污水经隔油和预处理池处理后，排入园区污水管网，进入安宁园区污水处理厂处理后达标排放。	64.8

（2）全厂生产污水零排放可行性分析

本项目生产废水主要有钛渣冷却水、设备间接循环冷却系统排水、软水制备系统排水、化验废水、初期雨水。

① 生产废水水质回用可行性

钛渣冷却废水经浊循环水池自然沉淀冷却后直接循环使用，不外排。

本项目设备间接冷却水为软水和生产新水，水质较简单，不需进一步深度处理，经循环池冷却后可继续使用，由于不断循环过程中水中钙镁离子将升高，故企业须定期排放一部分，排放的间接循环废水用于补充浊循环水系统用水，不外排。

软水制备系统废水主要为浓盐水，浓盐水水质特征主要为钙镁离子较高，其他污染因子浓度较低，浓盐水直接回用于浊循环水系统（钛渣冷却用水），不外排。

脱硫系统冲洗水主要污染因子为pH、悬浮物、硫酸盐等，经絮凝沉淀处理后回用于脱硫系统制浆用水，不外排。

本项目化验废水主要为酸碱废水，经中和处理后，回用于浊循环水系统（钛渣冷却用水），不外排。

浊循环水系统主要为钛渣喷水直接冷却，对水质没有特殊要求，排放的间接冷却循环水在钛渣冷却过程中，水分挥发，微量的钙镁等金属离子结垢附着在产品上，附着的量微小不会影响产品质量，亦不会对环境产生污染。

② 生产废水水量回用可行性

一期工程：

根据水平衡分析，本项目一期工程净循环水系统排污水及过滤器反冲洗水产生量约11.25m^3/h（270m^3/d），脱硫系统冲洗废水产生量约15m^3/d，软水制备系统浓

盐水产生量约0.76m³/h（18.24m³/d）；化验废水产生量0.4m³/d。以上环节废水产生总量为288.64m³/d，浊环水系统损耗水量79m³/h，1896m³/d。损耗水量远大于废水产生量。因此，本项目产生的生产废水可完全消纳，做到不外排。

一、二期工程：

根据水平衡分析，本项目净循环水系统排污水及过滤器反冲洗水产生量约22.5m³/h（540m³/d）；脱硫系统冲洗废水产生量约30m³/d，软水制备系统浓盐水产生量约1.52m³/h（36.48m³/d）；化验废水产生量0.8m³/d。以上环节废水产生总量为607.28m³/d，浊环水系统损耗水量158m³/h，3792m³/d。损耗水量远大于废水产生量。因此，本项目产生的生产废水可完全消纳，做到不外排。

本项目场地初期雨水量为1050m³/次，在厂区最低点设置一个容积为2800m³的事故应急池，对初期雨水进行收集后回用。项目一期工程浊环水系统消耗新鲜水量66.98m³/h（1607.56m³/d），一二期建成后浊环水系统消耗新鲜水量133.96m³/h（3215.12m³/d），故本项目产生的初期雨水在当天全部消纳，不外排。

综上所述，本项目生产废水从水质和水量上分析，均可完全回用于生产过程，可实现项目废水零排放。

（3）生活污水纳入安宁工业园区污水处理厂处理可行性分析

本项目生活污水经预处理后排入安宁园区污水处理厂，该污水处理厂于2021年8月完成竣工环保验收投入运行，主要用于安宁工业园区内企业营运过程中产生的生产废水和生活废水，近期设计处理规模1万m³/d，针对园区钛白粉废水，主要采用“药剂中和+曝气氧化+混凝沉淀”，针对园区制浆造纸废水和生活废水主要采用“药剂中和+MBBR脱氮除磷+芬顿氧化降解”，后续采用“高密度沉淀池+纤维滤料滤池+臭氧催化氧化+二氧化氯消毒”处理工艺。污水经处理后达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1中一级A标后经尾水管道引至金沙江排放。现污水处理厂实际处理量约3500m³/d，富余能力能够收纳本项目的生活污水。目前园区正在开展美利林公司附近的污水管网建设，盐边钒钛产业开发区管委会承诺在该项目正式投产之前完成周边污水管网的建设，届时该项目生活污水可进入安宁园区污水处理厂。

4.3.3.3 噪声排放及治理

项目噪声主要产生于钛渣电炉、辊磨机、颚式破碎机、各类风机、水泵、振动给料机、内燃机发电机组、冷却塔等设备运行，项目主要设备噪声源声压级及降噪

措施降噪效果主要参照《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ 983—2018）和《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》（HJ885—2018）取值，少部分设备噪声源声压级及降噪措施降噪效果参照设计资料取值。项目产生噪声的噪声源强具体情况见下表。项目运行时设备噪声级最高可达 110dB(A)，经消声、减振、隔声等降噪措施治理后，设备噪声降至 85dB(A)以下，达到《工业企业噪声控制设计规范》要求，再经距离衰减后，可在厂界处达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。项目主要新增设备噪声污染防治措施见下表。

表 4.3-19 工程主要产噪设备噪声源及防治措施表 单位：dB（A）

产噪位置	噪声源	数量（台/套）	初始源强 dB(A)	声源治理措施（1m 内）	治理后声级 dB(A)	传播过程中的治理措施
原料车间	给料机	8	90	选用低噪声设备，基座安装减震垫，润滑保养，合理布局，风机出口安装消声器，泵类地下安装，冷却塔安装导流消声片，空压机布置于专门的空压机房内。	75	采用钢结构车间进行封闭，建筑隔声。
	皮带机	1	65		55	
	装载机	2	85		85	
	离心风机	1	100		85	
冶炼车间	皮带机	8	65		55	
	~~电炉~~	4	70		65	
	离心风机	6	100		85	
	轨道平车	4	70		70	
渣冷间	叉车	3	85		85	
	液压锤	1	90		85	
	振动给料机	2	90		75	
	离心风机	1	100		85	
	皮带机	3	65		55	
	颚式破碎机	4	95		85	
辊磨包装间	皮带机	2	65		55	
	叉车	3	85		85	
	离心风机	3	100		85	
	斜槽输送机	3	90		75	
	斗提机	1	80		75	
	包装机	3	70		65	
煤气发电系统	煤气引风机	4	90		70	
	加压风机	4	100		80	
	发电机组	14	90		70	
	泵类	4	70		65	
	冷却塔	2	85		70	
公辅系统	空压机	3	85		70	
	泵类	13	70		65	
	空冷器	5	80		70	

4.3.3.4 固体废物排放及治理

项目运营期产生的固废包括一般固废（各工序除尘系统收集的灰渣和车间沉降灰、脱硫系统产生的脱硫渣、软水站废离子交换树脂、废反渗透膜、浊循环池沉渣、

废包装材料、废耐火材料、生活污水处理污泥等）、危险废物（脱硝系统产生的废催化剂、废矿物油、含油抹布手套、化验室废液）、生活垃圾等三类固体废物。

（1）一般工业固体废物

① 除尘系统收集的除尘灰及车间沉降灰

A、钛精矿、焦丁在卸料、配料、转运等各节点产生粉尘处设置集气罩+袋式除尘器收集，收集除尘灰约1596.59t/a（一期工程798.29t/a），主要成分为钛精矿和焦丁粉尘，全部作为原料返回钛精矿配料系统回收利用，不外排。

B、电炉炉顶上料、投料及输送等各节点产生粉尘处设置集气罩+袋式除尘器收集，收集的除尘灰约2995.74t/a（一期工程1497.87t/a），车间沉降灰119.78t/a（59.89t/a），主要成分为钛精矿和焦丁粉尘，收集后全部作为原料返回钛精矿配料系统回收利用，不外排。

C、电炉出渣、出铁口经布袋除尘器收集的除尘灰约661.32t/a（一期工程330.66t/a），车间沉降灰26.44t/a（一期工程13.22t/a），主要为钛氧化物等，返回电炉投料系统回收利用，不外排。

D、成品破碎、辊磨、选粉、包装等加工环节产生的粉尘经布袋除尘收集的除尘灰约1456.68t/a（一期工程728.34t/a），车间沉降灰57.95t/a（一期工程28.98t/a），主要成分为产品氯化钛渣，送产品包装系统作为产品进行包装外售，不外排。

E、电炉煤气净化系统中金属膜过滤器收集的灰渣约172.5t/a（一期工程86.25t/a），主要为钛氧化物等，返回电炉投料系统回收利用，不外排。

综上，各除尘系统收集的灰渣和车间沉降灰共计约7087t/a（一期工程3543.5t/a），其中钛渣成品加工工序布袋除尘收集的除尘灰和车间沉降灰1514.63t/a（一期工程757.32t/a）作为产品外售，其余均返回生产系统，不外排。

② 湿法脱硫系统脱硫渣

煤气发电机组尾气经脱硝、石灰石膏法脱硫、除雾后达标排放，采用石灰作为脱硫剂，产生的脱硫渣约284.1t/a（干基，一期工程142.05t/a），脱硫石膏渣属于一般工业固体废物，可用于水泥厂综合利用，或运至园区综合渣场处置。

③ 软水系统废离子交换树脂

项目间接冷却软水制备系统采用单级钠离子交换法，系统产生废离子树脂约1年更换一次，产生量约为2t/a（一期工程1t/a），为一般废物，由离子交换树脂厂家回收，不外排。

④ 废活性炭、反渗透膜

项目煤气发电系统软水制备系统采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”法，系统废活性炭约 1 年更换一次，产生量约 0.3t/a（一期工程 0.15t/a），反渗透膜约 2 年更换一次，产生量约为 0.2t/a（一期工程 0.1t/a），为一般废物，由厂家回收，不外排。

⑤ 废耐火材料

项目运营期电炉、渣包、铁水包等维修、更换产生废耐火材料，约 60t/a（一期工程 30t/a），属于一般固废，废耐火材料暂存于一般固废库房，由生产厂家回收。

⑥ 浊循环水池沉渣

主要为产品氯化钛渣颗粒，产生量约为 20t/a（一期工程 10t/a）。沉淀渣采用抓斗清理，放置在渣冷间内自然滤干水分后送至产品加工系统回收利用，不外排。

⑦ 废包装材料

原料入库拆袋过程中产生废包装材料，产生量约为 30t/a（一期工程 15t/a），交废品站回收利用，不外排。

（2）危险废物

① 脱硝系统产生的废催化剂

煤气发电机组燃烧烟气经脱硝、施法脱硫、除雾后达标排放，脱硝采用的 SCR 法，需使用催化剂，本项目采用的钒钛系催化剂，催化剂安装用量大约 15 吨，约 3 年更换一次，则催化剂平均年用量约为 5t/a（一期工程 2.5t/a）。根据国家危险废物名录，钒钛系催化剂为危险废物（废物类别 HW50，危废代码 772-007-50），暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质的单位处理。

② 废矿物油

项目设备检修及维护期间产生的废机油、废润滑油、废液压油等，产生量约 50t/a（一期工程 25t/a），属于危险废物（废物类别 HW08，危废代码 900-214/217/218-08），暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质的单位处理。

③ 含油抹布、手套等

项目设备检修及维护期间产生的含油抹布、手套等，产生量约 0.6t/a（一期工程 0.3t/a），属于危险废物（废物类别 HW49，危废代码 900-041-49），集中分类收集后，暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质的单位处理。

④ 化验室废液

化验室废液（废酸）产生量约 1.6t/a（一期工程 0.8t/a），属于危险废物（废物类别 HW49，危废代码 900-047-49），采用专用密封桶暂存于危废间内，定期交由有危废处置资质的单位处理。

表 3.3-20 项目危险废物特性表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废催化剂	HW50	772-007-50	5	脱硝系统	固态	钒钛系金属盐	V_2O_5-WO_3(MoO_3)/TiO_2	次/3年	T	密封桶装，暂存于危废暂存间，定期交有资质的危废处置单位处置。
废矿物油	HW08	900-214/217/218-08	50	机修车间	液态	矿物油	油类	次/月	T/I	
含油抹布、手套	HW49	900-041-49	0.6	机修车间	固态	矿物油	油类	次/班	T/I	
化验室废液	HW49	900-047-49	1.6	化验室	液态	废酸	废酸	次/班	T/C/R	

项目危险废物贮存场所基本情况表见下表。

表 3.3-21 建设项目危险废物贮存场所基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废催化剂	HW50	772-007-50	原料库房北侧	150m²	铁桶收集	20t	3个月
	废矿物油	HW08	900-214/217/218-08					
	含油抹布、手套	HW49	900-041-49					
	化验室废液	HW49	900-047-49			塑料桶收集	0.5t	3个月

（3）生活垃圾

① 生活污水处理污泥

项目生产区生活污水经化粪池处理后的污泥约 10t/a，委托环卫部门或第三方机构采用吸粪车统一收集清运。

② 生活垃圾

本项目厂区共计 450 人，按四班三倒制组织生产，平均每天在岗人员按每人每天产生 0.5kg 垃圾计算，则产生办公垃圾约 74.3t/a，由当地环卫部门统一收集处置。

综上所述，本项目运营期固体废物产生及排放情况见下表。

表 3.3-22 本项目一期工程固体废物的产生及处置情况 （单位：t/a）

分类	固废名称	产生量	利用/处置量	排放量	利用/处置途径
一般工业固废	布袋除尘器除尘灰及车间沉降灰	3543.5	3543.5	0	作为生产原料或产品回收利用
	脱硫系统脱硫渣	142.05	142.05	0	送水泥厂综合利用或送园区综合渣场处置
	废离子交换树脂	1	1	0	厂家回收
	废活性炭	0.15	0.15	0	厂家回收

	废反渗透膜	0.1	0.1	0	厂家回收
	废耐火材料	30	30	0	厂家回收
	浊循环水池沉渣	10	10	0	作为产品外售
	废包装材料	15	15	0	外售给废品收购站
危险废物	废催化剂	2.5	2.5	0	交有资质的单位处置
	废矿物油	25	25	0	
	含油抹布、手套等	0.3	0.3	0	
	化验室废液	0.8	0.8	0	
生活垃圾	生活污水处理污泥	10t/a	10t/a	0	委托环卫部门或第三方机构用吸粪车清运处理
	生活垃圾	74.3t/a	74.3t/a	0	环卫部门清运处理

表 3.3-23 本项目一期、二期工程固体废物的产生及处置情况 （单位：t/a）

分类	固废名称	产生量	利用/处置量	排放量	利用/处置途径
一般工业固废	布袋除尘器除尘灰及车间沉降灰	7087	7087	0	作为生产原料或产品回收利用
	脱硫系统脱硫渣	284.1	284.1	0	送水泥厂综合利用或送园区综合渣场处置
	废离子交换树脂	2	2	0	厂家回收
	废活性炭	0.3	0.3	0	厂家回收
	废反渗透膜	0.2	0.2	0	厂家回收
	废耐火材料	60	60	0	厂家回收
	浊循环水池沉渣	20	20	0	作为产品外售
	废包装材料	30	30	0	外售给废品收购站
危险废物	废催化剂	5	5	0	交有资质的单位处置
	废矿物油	50	50	0	
	含油抹布、手套等	0.6	0.6	0	
	化验室废液	1.6	1.6	0	
生活垃圾	生活污水处理污泥	10t/a	10t/a	0	委托环卫部门或第三方机构用吸粪车清运处理
	生活垃圾	74.3t/a	74.3t/a	0	环卫部门清运处理

（4）固体废物收集、贮存、管理及处置要求

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020年修订）》以及《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号），企业应当建立、健全固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立固体废物管理台账，如实记录产生固体废物的种类、数量、去向等信息，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。

本项目产生的一般固废均分别暂存于各车间内，全厂不设集中的固废堆场，针对各车间内一般固废临时堆存点，仍需按照固废收集、贮存、管理等相关要求执行。参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及相关规范标准要求进行，分类收集，禁止危险废物和生活垃圾混入，建立档案制度。应将废

物的种类和数量、各种设施和设备的检查维护资料，以及相关监测资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

本项目产生的危险废物暂存于耐材北侧的危废暂存间内，项目实施后全厂共设置一个危废暂存间。危险废物采用 50L 带盖聚乙烯桶收集，在危废暂存间进行暂存，定期委托有资质的单位集中处置。危险废物暂存区设置 10cm 的墙裙，地面及墙裙进行重点防渗：地坪（从上至下）采用水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度 30cm，抗渗等级为 P8）、600g/m^2 长丝无纺土工布、1.5mm 厚 HDPE 防渗膜、基层+垫层、600g/m^2 长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压实。暂存间应张贴危险废物警示牌，并设置专人进行管理，建立危险废物管理台账，从收集、储存、转运等环节进行监督、登记。危险废物转移要严格执行转移联单制度。做好危险废物防渗、防漏、防流失措施。

4.3.3.5 地下水污染防护措施

（1）地下水分区防治措施

本项目分区防渗情况具体见下表：

表 3.3-24 项目地下水防渗分区表

序号	车间名称	分区类别	防渗要求
1	危废间、机修间、冲渣池、浊循环水系统、生活污水预处理池、氨水储罐区、厂区截污沟、事故应急池、脱硫水池	重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s
2	电炉主厂房、渣冷间、辊磨车间、成品包装车间、煤气发电车间、变配电站、煤气柜、原料库、配电站、车辆冲洗区等	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s
3	其他区域	简单防渗区	一般地面硬化

（2）地下水污染防治措施

为防止物料、废物等跑、冒、滴、漏以及产生渗漏水污染地下水，本次环评要求企业采取以下地下水污染防治措施：

① 分区防渗

A、重点防渗区

危废暂存间、机修间采用刚性+柔性防渗措施，防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效。防渗结构由上至下依次为：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度 30cm，抗渗等级为 P8）、600g/m^2 长丝无纺土工布、1.5mm 厚 HDPE 防渗膜、基层+垫层、600g/m^2 长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压实。同时以上构筑物均采取相应防腐措施。

冲渣池、浊循环水系统，厂区截污沟，生活污水预处理池，事故应急池，氨水

储罐区，脱硫水池等，采用防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥1.0mm）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、原土压（夯）实。同时以上构筑物均采取相应防腐措施。

B、一般防渗区

电炉主厂房、渣冷间、辊磨车间、成品包装车间、变配电站、原料库、车辆冲洗区等，采用防渗性能与厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。具体防渗结构如下：抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P6）、基层+垫层、原土压（夯）实，并采取相应防腐措施。除此之外，所有缝均应设止水带。

C、简单防渗区：

除绿地外的给水系统、排水系统、供配电系统、消防系统、煤气柜及发电系统、软水站、净循环水系统、空压站、化验室及办公生活设施、耐材库等无持续产生地下水污染物的水力条件或不产生地下水污染物，仅采取一般地面硬化处理。

具体防渗结构应由专业设计单位设计确定，但不应低于环评提出的防渗级别和要求。经以上防护措施后，可有效防止污染物渗漏污染地下水，土壤以及地表水等。

由于防渗属于隐蔽工程，因此环评要求：在地面防渗施工过程应做好施工记录，或者请施工监理公司做监督，必要时可请环境主管验收部门对防渗设施提前检查。

② 施工过程产生的生活垃圾、建筑垃圾，运营期产生的生活垃圾等及时清运。

③ 正常生产过程中应加强机械设备检查，及时处理污染物跑冒滴漏，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

④ 建立、健全事故排放的应急措施，做好地下水、土壤的污染监控措施。

4.3.3.6 项目“三废”产生及治理措施汇总

根据对该项目产污环节及污染物排放情况分析，汇总得到项目本运营期“三废”排放情况，见下表。

表 4.3-25 项目运营期“三废”治理措施汇总表

种类	污染源	产生量	治理方式	排放量	排放去向
废气	道路扬尘	颗粒物：3.41t/a	对运输道路进行定期清扫，洒水降尘，降低道路表面粉尘量，对运输车辆进行遮盖，严禁超载，杜绝汽车沿路抛洒，同时控制车速。	1.36t/a	无组织排放
	卸料、配料工序	颗粒物 1612.71t/a	过渡料仓上方、仓下落料点、各运输皮带转运接头处配备有捕集罩，对原料系统产生的粉尘进行收集后，通过 1 套脉冲布袋除尘器	16.12t/a	有组织排放

		颗粒物 345.48t/a	处理。设计捕集率 96%，捕集后经一套脉冲布袋除尘器处理后通过 30m 高的排气筒排放，除尘效率 99%。设置全封闭的原料库房。	3.45t/a	无组织排放
	炉顶上料、投料粉尘	颗粒物：3026t/a	生产车间封闭，拟设置 4 套布袋除尘系统进行处理，每套布袋除尘系统对应一座钛渣炉的上料线。经处理后的粉尘由 4 根离地 56m 高的排气筒排放。颗粒物捕集率 96%，除尘效率 99%。	30.26t/a	有组织排放
		颗粒物：126.08t/a		6.30t/a	无组织排放
	电炉出渣、出铁	颗粒物：668t/a	生产车间封闭，电炉出渣、出铁口设置集气罩，对产生的烟气进行收集，单台电炉设一个出渣口和一个出铁口。#1、#2 钛渣炉炉前出渣、出铁口共用一套除尘系统，#3、#4 钛渣炉炉前出渣、出铁口共用一套除尘系统，共设置 2 套除尘系统。产生的废气经收集后送至布袋除尘器处理，经处理后的废气由 56m 排气筒达标排放，除尘系统捕集率达 96%，除尘效率 99%。	6.68t/a	有组织排放
		颗粒物：27.83t/a		1.4t/a	无组织排放
	产品破碎及筒仓上下料	颗粒物：840t/a	生产车间封闭，各产尘点设置捕集罩，进入 2 套布袋除尘系统进行处理，设计总风量为 53000m³/h，捕集率 96%，除尘效率 99.5%，处理后的粉尘经 56m 排气筒达标排放。	4.2t/a	有组织排放
		颗粒物：35t/a		1.76t/a	无组织排放
	辊磨、分选及包装	颗粒物：624t/a	生产车间封闭，各产尘点设置捕集罩，进入一套布袋除尘系统进行处理，设计风量为 39400m³/h，捕集率 96%，除尘效率 99.5%，处理后的粉尘经 56m 排气筒达标排放。	颗粒物：3.12t/a	有组织排放
		颗粒物：26t/a		颗粒物：1.3t/a	无组织排放
	煤气发电机组燃烧废气	颗粒物 1.74t/a; $SO_2$157.28t/a; NO_X149.84t/a 氨：4.08t/a	负压收集，2 套 SCR 脱硝+石灰石膏法脱硫、除雾装置+26m 排气筒	颗粒物 1.74t/a; $SO_2$23.59t/a; NO_X44.96/a；氨 4.08t/a	有组织排放
废水	钛渣冷却水	废水量：5185.28m³/d	循环使用，定期补水	0	不外排
	钛渣冶炼系统设备冷却	废水量：396m³/d	回用于浊循环水系统补水	0	不外排
	软水制备系统	废水量：36.48m³/d	回用于浊循环水系统补水	0	不外排
	煤气发电站设备冷却	废水量：144m³/d	回用于浊循环水系统补水	0	不外排
	车辆冲洗	废水量为 16.2m³/d	经沉淀后循环使用	0	不外排
	化验室	废水量：0.8m³/d	经中和处理后作为钛渣冷却系统补充水。	0	不外排
	脱硫系统	废水量：30m³/d	经絮凝沉淀后回用于脱硫系统制浆用水。	0	不外排
	初期雨水	1050m³/次	经事故池收集后由提升泵分批送至厂区浊环水池作为补充水。	0	不外排
	办公生活	生活污水：64.8m³/d	经隔油和预处理池处理后，排入园区管网，最终纳入安宁园区污水处理厂集中处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。	64.8m³/d	排入园区污水厂
固废	布袋除尘系统及生产车间	除尘灰及车间沉降灰：7087t/a	钛渣成品加工工序除尘灰和车间沉降灰作为产品外售，其余均作为原料返回生产系统回收利用。	0	合理处置
	煤气发电脱硫系统	脱硫渣：284.1t/a	送水泥厂综合利用或送园区综合渣场处置	0	合理处置
	软水制备系统	废树脂：2t/a	由生产厂家回收	0	合理处置
		废活性炭：		0	合理处置

		0.3t/a			
		废反渗透膜：0.2t/a		0	合理处置
	电炉、渣包、铁水包等维修	废耐火材料：60t/a	由生产厂家回收	0	合理处置
	浊循环水池	沉淀渣：20t/a	滤干水分后作为产品外售	0	合理处置
	原料、产品包装	废包装材料：30t/a	外售给废品站回收站	0	合理处置
	办公生活	生活垃圾：74.3t/a	定期委托环卫部门清运处置	0	合理处置
		生活污水处理污泥：3t/a	委托环卫部门或第三方机构用吸粪车清运处理	0	合理处置
	发电机组脱硝系统	废催化剂：5t/a	暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质的单位处理	0	合理处置
	化验室	废液：1.6t/a		0	合理处置
	设备检修及维护	废机油、废润滑油、废液压油：50t/a	暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质的单位处理	0	合理处置
		含油抹布、手套等：0.6t/a		0	合理处置

4.3.4 项目建设前后“三本账”

项目建设后，全厂污染物排放变化情况见下表。

表 4.3-25 项目建成后全厂“三本账” 单位：t/a

污染物		现有工程排放量	本工程排放量	全厂排放量	增减量
颗粒物	有组织	35.95	61.12	97.07	+61.12
	无组织	18.74	15.57	34.41	+15.57
SO_2	有组织	21.079	23.59	44.669	+23.59
	无组织	0.213	0	0.213	0
NO_x	有组织	43.35	44.96	88.31	+44.96
	无组织	0.25	0	0.25	0
CO	有组织	191.2	0	191.2	0
	无组织	1.9	0	1.9	0
氟化物	有组织	0.86	0	0.86	0
	无组织	0.26	0	0.26	0
氨	有组织	0	4.08	4.08	+4.08
COD_{Cr}	污水厂排口	0.317	1.069	1.386	+1.069
氨氮		0.032	0.107	0.139	+0.107
固体废物		0	0	0	0

4.4 平衡分析

4.4.1 物料平衡和元素平衡

（1）物料平衡

表 4.4-1 项目总物料平衡表（干基）

投入		产出		备注
名称	**数量（t/a）**	**名称**	**数量（t/a）**	
钛精矿	600000	氯化钛渣	330000	产品出售
焦丁	66000	铁水	170000	用作下游 30 万吨钢球项目原料
石墨电极	4950	有组织排放颗粒物	62.12	排入大气
原料车间、冶炼车间布袋除尘器收集的除尘灰及车间沉降灰	5572.37	无组织排放颗粒物	14.21	排入大气
煤气净化系统灰渣	172.5	原料车间、冶炼车间布袋除尘器收集的除尘灰及车间沉降灰	5572.37	作为原料回收利用
石灰	117	产品加工车间布袋除尘器收集的除尘灰及车间沉降灰	1514.63	作为产品外售
氨水	290	浊环水沉渣	20	作为产品外售
水	171.3	煤气净化系统灰渣	172.5	作为原料回收利用
		脱硫渣	391.1	含水率 40%，作为水泥厂生产原料或运至园区渣场处置
		SO_2	23.59	排入大气
		NO_X	44.96	排入大气
		氨	4.08	排入大气
		冶炼损耗（主要为氮气、二氧化碳等）	169454.28	排入大气
合计	677100.67	**合计**	677100.67	

（2）钛平衡

表 4.4-2 项目 TiO_2 平衡（干基）

物料投入				物料产出			
原料名称	**用量（t/a）**	**TiO_2 含量（%）**	**带入 TiO_2 量（t/a）**	**产品名称**	**产出量（t/a）**	**TiO_2 含量（%）**	**带出 TiO_2 量（t/a）**
钛精矿	600000	47.52	285120.00	氯化钛渣	330000	85.00	280500.00
配料、炉顶上料系统除尘灰及沉降灰	4712.11	47.52	1410.57	铁水	170000	1.928	3277.60
出渣出铁除尘系统除尘灰及沉降灰	687.76	24.58	253.69	配料、炉顶上料系统有组织排放颗粒物	46.38	47.52	22.04
煤气净化系统灰渣	172.50	25.62	44.19	配料、炉顶上料系统无组织排放颗粒物	9.45	47.52	4.63
				配料、炉顶上料系统除尘灰及沉降灰	4712.11	47.52	2239.20

				出渣出铁有组织排放颗粒物	6.68	24.58	1.64
				出渣出铁无组织排放颗粒物	1.4	24.58	0.34
				出渣出铁除尘系统除尘灰及沉降灰	687.76	24.58	169.09
				产品加工车间有组织排放颗粒物	7.32	85.00	6.22
				产品加工车间无组织排放颗粒物	3.06	85.00	2.60
				产品加工车间除尘灰及沉降灰	1514.63	85.00	1287.43
				浊环水沉渣	20	85.00	17.0
				煤气净化系统灰渣	172.5	25.62	44.19
合计			287572.44	合计			286828.45

（3）铁平衡

表 4.4-3 项目铁元素平衡（干基）

物料投入				物料产出			
原料名称	**用量（t/a）**	**Fe 含量（%）**	**带入 Fe 量（t/a）**	**产品名称**	**产出量（t/a）**	**Fe 含量（%）**	**带出 Fe 量（t/a）**
钛精矿	600000	28.746	172476.00	氯化钛渣	330000	4.606	15199.80
配料、炉顶上料系统除尘灰及沉降灰	4712.11	28.746	1354.54	铁水	170000	92.463	157187.10
出渣出铁除尘系统除尘灰及沉降灰	687.76	15.015	103.27	配料、炉顶上料系统有组织排放颗粒物	46.38	28.746	13.33
煤气净化系统灰渣	172.5	20.3	35.02	配料、炉顶上料系统无组织排放颗粒物	9.45	28.746	2.72
				配料、炉顶上料系统除尘灰及沉降灰	4712.11	28.746	1354.54
				出渣出铁有组织排放颗粒物	6.68	15.015	1.00
				出渣出铁无组织排放颗粒物	1.4	15.015	0.21
				出渣出铁除尘系统除尘灰及沉降灰	687.76	15.015	103.27
				产品加工车间有组织排放颗粒物	7.32	4.606	0.34
				产品加工车间无组织排放颗粒物	3.06	4.606	0.14

				产品加工车间除尘灰及沉降灰	1514.63	4.606	69.76
				浊环水沉渣	20	4.606	0.92
				煤气净化系统灰渣	172.5	20.3	35.02
合计			173968.83	合计			173968.83

（4）硫平衡

表 4.4-4 项目硫元素平衡表（干基）

原料名称	用量（t/a）	S 含量（%）	带入 S 量（t/a）	产品名称	产出量（t/a）	S 含量（%）	带出 S 量（t/a）
钛精矿	600000	0.077	462.00	氯化钛渣	330000	0.092	303.60
焦丁	66000	0.9	594.00	铁水	170000	0.4	680.00
石墨电极	4950	0.126	6.24	配料、炉顶上料系统有组织排放颗粒物	46.38	0.077	0.04
配料、炉顶上料系统除尘灰及沉降灰	4712.11	0.077	3.63	配料、炉顶上料系统无组织排放颗粒物	9.45	0.077	0.01
出渣出铁除尘系统除尘灰及沉降灰	687.76	0.784	5.39	配料、炉顶上料系统除尘灰及沉降灰	4712.11	0.077	3.63
煤气净化系统灰渣	172.5	0.587	1.01	出渣出铁有组织排放颗粒物	6.68	0.784	0.05
				出渣出铁无组织排放颗粒物	1.4	0.784	0.01
				出渣出铁除尘系统除尘灰及沉降灰	687.76	0.784	5.39
				产品加工车间有组织排放颗粒物	7.32	0.092	0.01
				产品加工车间无组织排放颗粒物	3.06	0.092	0.00
				产品加工车间除尘灰及沉降灰	1514.63	0.092	1.39
				浊环水沉渣	20	0.092	0.02
				煤气净化系统灰渣	172.5	0.587	1.01
				脱硫渣	391.1	17.09	66.84
				排入大气的 SO_2	23.59	50	24.86
合计			1072.27	合计			1072.27

4.4.2 水平衡

（1）钛渣冷却用水

项目钛渣出炉冷却水为直接喷淋冷却水，主要含 SS，废水经浊循环池收集后循环回用。总用水量约为 344.05m^3/h（8257.2m^3/d），损耗量约 128m^3/h（3072m^3/d），该环节废水产生量 192m^3/h（4608m^3/d），通过浊环水系统沉淀处理后再由泵加压循

环使用，不排放。

（2）冶炼系统设备间接冷却用水

① 钛渣炉净循环水系统

本系统是向钛渣炉、烟气净化设备及变压器等冷却供水，水质为软水，总用水量约9860m³/h（236640m³/d），蒸发损耗水量约110m³/h（2640m³/d），冷却回水利用其余压进入表面蒸发空冷器进行冷却降温，经空冷器冷却降温后通过管道循环进入冷却系统，该环节的冷却水为软水，采用间接冷却，除水温升高外，水质未受其他污染，仅需补充损耗部分，无废水外排。

② 公用设施净循环水系统

本系统是向辊磨间设备、空压机、煤气加压设备、除尘系统设备、表面蒸发空冷器及其他设备等冷却供水，水质为生产新水，总用水量约3100m³/h（74400m³/d），蒸发损耗水量约161.5m³/h（3876m³/d）。

该部分冷却水流入净循环水池经冷却降温后再由泵送至各用水环节循环使用。但该系统水源为生产新水，在不断循环过程中水中的钙镁离子将升高，故企业须定期排放一部分（约12m³/h，288m³/d）。此外，在净循环给水泵的出水干管上增设自清洗过滤器进行过滤处理，会产生过滤器反洗水（约4.5m³/h，108m³/d）。该环节产生的废水（约16.5m³/h，396m³/d）也泵送至浊循环水系统作为补充水，不外排。

（3）软水制备系统用水

① 钛渣冶炼软水供应系统

本项目钛渣冶炼系统软水总用水量约110m³/h（2640m³/d），软水制备系统设计处理能力为150m³/h。软水制备用水采用生产新水，由园区市政给水管网供给。生产新水进入单级钠离子交换软水装置，经软水装置处理后的软水进入循环系统。软水制备系统再生及反洗废水产生量为1.5m³/h（36m³/d），水质较简单，收集后直接回用于浊循环水系统补充水，不外排。

② 煤气发电软水供应系统

燃气发电系统设置一套撬装式软化水装置，采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”的水处理工艺，处理系统用水量0.22m³/h，软水处理系统产生的浓水和反洗水约0.02m³/h（0.48m³/d），收集后直接回用于浊循环水系统补充水，不外排。

（4）煤气发电站冷却用水

① 发电机组外循环冷却用水

煤气发电机组外部循环冷却系统为间接冷却，用水量为 840m^3/h（20160m^3/d），蒸发损耗水量约 22m^3/h（528m^3/d）。设净环水系统一套，该冷却水除水温升高外，水质未受其他污染。但该系统水源为生产新水，在不断循环过程中水中的钙镁离子将升高，故企业须定期排放一部分（6m^3/h，144m^3/d），该环节产生的废水泵送至钛渣冶炼浊循环水系统作为补充水，不外排。

② 发电机组内循环冷却用水

煤气发电机组内部循环冷却系统总用水量为 5m^3/h（120m^3/d），蒸发损耗水量约 0.2m^3/h（4.8m^3/d）。该系统水质为软水，除水温升高外，水质未受其他污染。通过散热器、风扇冷却后循环使用，无废水外排。

（5）车辆冲洗水

本项目原料及产品高钛渣采用汽车运输，平均每天运送物料需 101 车次。车辆轮胎冲洗用水平均按照 200L/车次计算，则项目车辆冲洗总用水量约 20.2m^3/d，其中 20%（4.0m^3/d）损耗，80%（16.2m^3/d）经沉淀后循环使用，不外排。

（6）化验室废水

本项目化验室用水量约 1m^3/d，排污系数取 0.8，则废水产生量为 0.8m^3/d，经中和处理后作为钛渣冷却系统补充水，不外排。

（7）厂区生活用水

本项目生活用水量为 81m^3/d（26730m^3/a），排污系数取 0.8，生活污水产生量为 64.8m^3/d（21384m^3/a），生活污水经隔油和预处理池处理后，排入园区管网，最终纳入安宁园区污水处理厂集中处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。

（8）脱硫系统用水

本项目发电尾气采用石灰石膏法脱硫，喷淋水循环使用，循环水量 360m^3/h。该系统会定期产生冲洗废水，约 10m^3/d，经絮凝沉淀后回用于脱硫系统制浆用水，不外排。蒸发水量约 720m^3/d，脱硫渣带走 0.4m^3/d，补充新水量 720.4m^3/d。

（9）道路洒水

本项目每天需对厂区路面进行洒水降尘，道路路面面积约 8000m^2，路面洒水量按照 2L/m^2•次计算，每天洒水 2 次，则路面洒水用水量为 32m^3/d，该部分用水全部蒸发损耗。

（10）绿化用水

本项目绿化面积约 8000m^2，绿化用水量按照 2.5L/m^2•次计算，则绿化用水量为 20m^3/d，该部分用水全部蒸发损耗。

综上所述，本项目建成后全厂工业总用水量 347040.08m^3/d，其中补充新水量 10897.4m^3/d，循环水量 336142.68m^3/d，工业水重复利用率约 97%。水平衡表和水平衡图如下：

表 4.4-5 项目建成后全厂水平衡表 （单位：m^3/d）

用水分类	项目	补充新水	回用水量	总用水量	损耗量		废水产生及处理量	废水排放量
生产用水	脱硫系统用水	720.4	7200 10 冲洗废水	7930.4	蒸发损失	0.4	10 作为制浆水回用	0
	钛渣炉冶炼系统用水	2676	234000	236676	蒸发损失	2640	36 作为钛渣冷却补充水	0
	公用设施冷却用水	4272	70128	74400	蒸发损失	3876	396 作为钛渣冷却补充水	0
	发电系统内循环用水	5.28	115.2	120.48	蒸发损失	4.8	0.48 作为钛渣冷却补充水	0
	发电系统外循环用水	672	19488	20160	蒸发损失	528	144 作为钛渣冷却补充水	0
	实验室用水	1	0	1	蒸发损失	0.2	0.8 作为钛渣冷却补充水	0
	钛渣冷却用水	2494.72	4608 钛渣直接喷淋废水 36.48 软水系统排污水 540 净环水池排污水 0.8 化验室废水	7680	蒸发损失	3072	4608 循环使用	0
	车辆冲洗用水	4	16.2	20.2	蒸发损失	4	16.2 循环使用	0
	道路洒水及绿化用水	52	0	52	蒸发损失	52	0	0
小计		**10897.4**	**336142.68**	**347040.08**	**小计**	**10897.4**	**5211.48**	**0**
生活用水		81	0	81	损耗	16.2	0	64.8 市政管网
合计		**10978.4**	**336142.68**	**347121.08**	**合计**	**10913.6**	**5211.48**	**64.8**

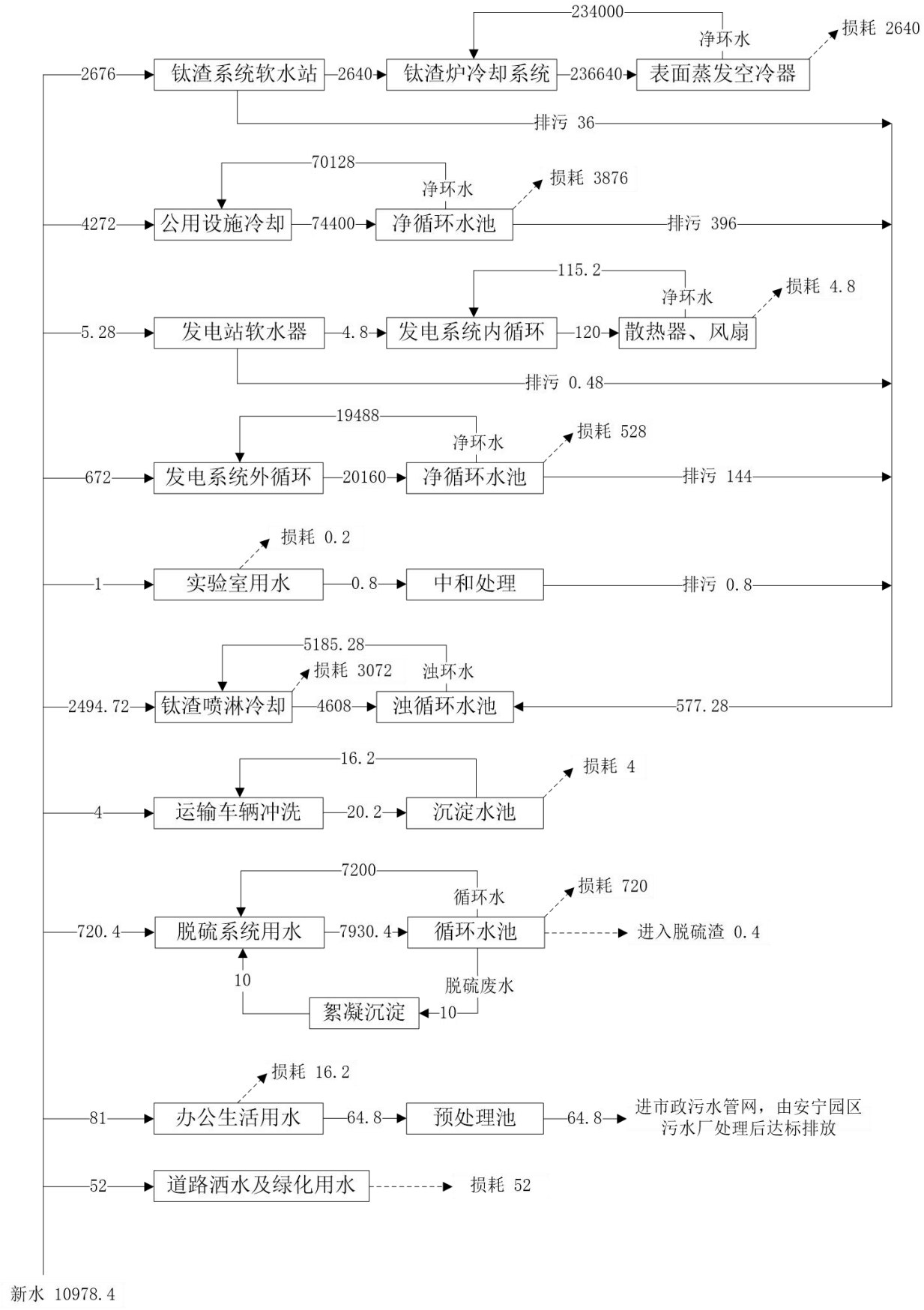


图 4.4-1 项目全厂水平衡图（m^3/d）

由前文工程分析可知，本项目一期、二期工程生产规模相同，因此，一期工程

建成后的水平衡图如下：

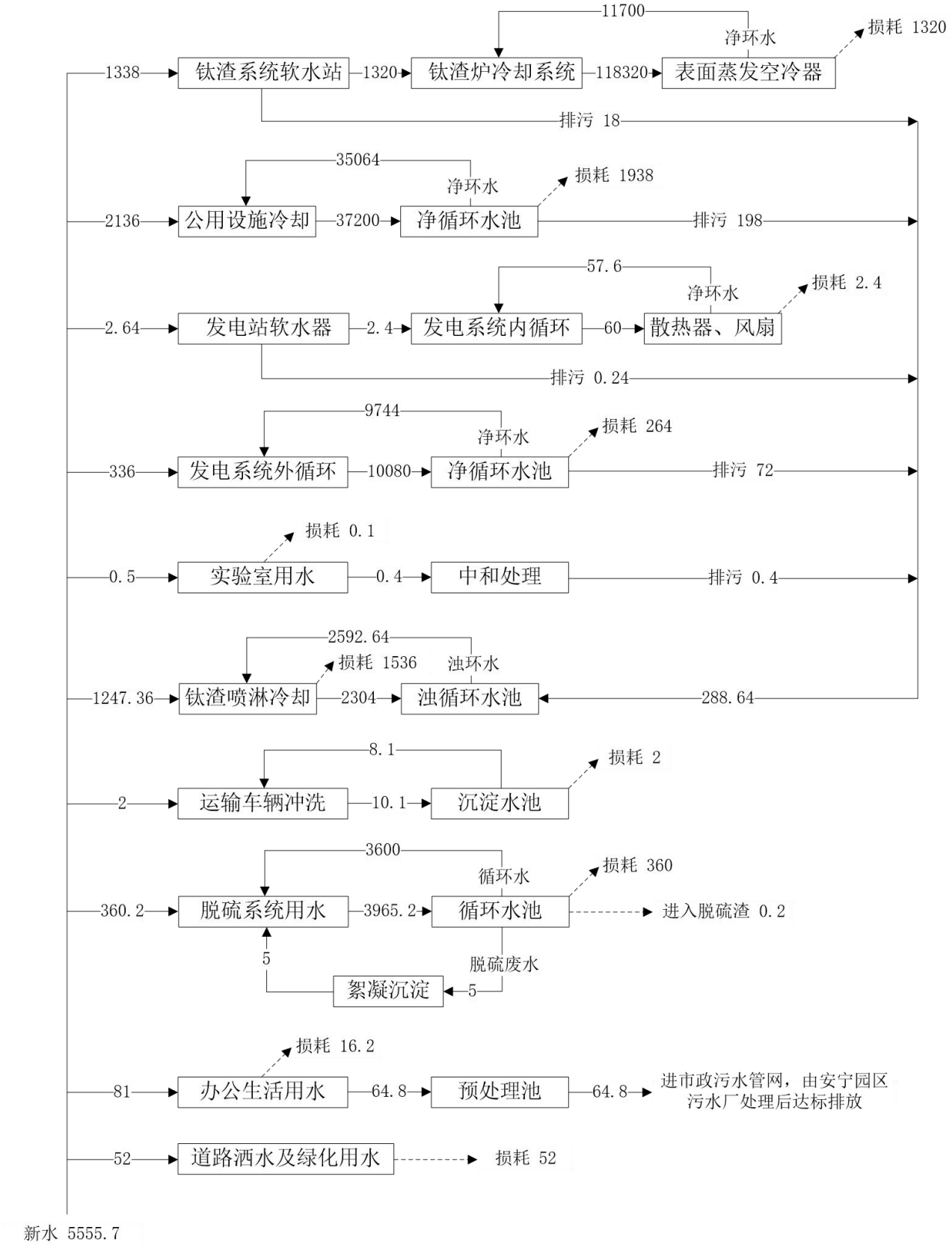


图 4.4-2 项目一期水平衡图（m^3/d）

4.5 清洁生产

清洁生产是将整体预防的环境战略，持续用于生产全过程、产品和服务之中，以期提高生产效率并减少对社会和环境的风险，达到可持续发展的战略目标。对企业而言，在组织生产的过程中，坚持采用新工艺、新技术，通过对过程的严格控制和资源的科学管理、合理配置、综合利用，最大限度地把原料转变为产品，减少资源、能源的浪费，将污染控制到环境和社会可以承受的阈值以下，从而达到社会经济、环境保护和生态环境的协调发展。

我国政府鼓励和促进清洁生产，并于 2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会第二十八次会议通过了《中华人民共和国清洁生产促进法》，其中第三章第十八条指出：“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。”

目前，我国尚未制定高钛渣冶炼行业清洁生产评价指标体系。本评价参考原国家环境保护总局编制的《企业清洁生产审计手册》（中国环境科学出版社，1996），从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理要求等方面进行分析。

4.5.1 生产工艺与装备要求

目前，国内钛白生产以硫酸法为主，大部分采用钛精矿作为原料，生产过程中不可避免地产生大量的废酸和硫酸亚铁，对环境造成严重污染。随着环保要求的越来越严格，世界各国钛白生产采用以高钛渣为代表的高钛料作原料按氯化法生产钛白已成为发展趋势，而生产氯化钛白必须采用富钛料。通过对攀西地区钛精矿配加进口矿生产高钛渣，可得到含二氧化钛含量 85%以上的钛渣，适合于氯化法工艺。而传统提炼工艺，仅能得到含二氧化钛含量 75%左右的钛渣，仅能用硫酸法进行生产，相对传统硫酸法工艺，氯化法具有节能环保方面更有优势，是未来钛白粉行业的发展方向。

钛渣炉引进国内已有 20 多年，经过不断研究和试验，操作控制方式发生了很大改变。更新设备，使冶炼生产装备规模化、大型化是实现技术进步、提高生产效率、降低成本、物耗、能耗的有效措施。规模化、大型化是解决环保问题的有效途径，这也是国家产业政策根本指导思想和指导方针。本项目采用 4 台 36MVA 的全密闭式电炉，属中大型设备，处于国内先进水平。本项目采用机械输送及加料，提高了

生产效率和装备的先进性，大功率设备采用二级能效设备，并采用变频技术，节省了能源。

钛渣炉是一个整体系统，包括原料系统、电炉系统、烟气净化系统、煤气回收系统、除尘系统、水处理系统等，本工程将所有系统集成，在中央控制室统一控制，实现各个系统高效稳定运行。自动控制是系统的核心，经过多年的摸索，结合国内外的先进经验，本次设计自动控制系统全面提升，主要体现在以下几个方面：

（1）按流压比控制电极

电极控制目前主要是采用恒电流和恒功率控制，根据国内外的最新研究，采用流压比是最合理的，效率最高的。根据设置的不同功率，使流压比在绿色曲线上，同时调整加料量是最合理的控制方式。

（2）在电极控制中加入谐波含量数据

电炉生产过程中会产生谐波，谐波会引起设备发热，总谐波含量尤其是三次谐波对加热影响很大，现有的高压柜能源计量装置都具有谐波检测功能，将数据引入控制，对控制性能有提升。

（3）三相电极解耦控制

交流电炉的三相电极是耦合的，一相的升降会对其他两相产生影响，如果不解耦控制，会造成电极频繁动作，动作幅度很大，既增加了电极的损耗又使系统的稳定性能下降。三相解耦后，一个电极下降，其他电极微向上调整，电极的损害减少，波动变小，同时炉压更加稳定。

（4）炉压稳定控制

炉压调节是一个综合的问题，仅通过调整烟气净化风机的频率是很难稳定的。稳定的电极控制和前馈控制才能实现炉压的稳定控制。根据加料量、电极功率和电流的变化趋势，通过前馈控制算法实现风机的频率调整，最终实现炉压稳定控制。

（5）配料算法的改进

配料采用小料批，多频次的控制策略，通过称量补正算法，实现精确的配料控制；根据每个电极的功率消耗，自动调节配比是系统实现自动控制的关键。

（6）精确计量的加料控制

原料车间设置一套PLC系统，在原料控制室内进行操作。通过监视器了解储料仓内的料位。原料车间系统采用集中联锁和单机操作方式，各系统均设有电信号及电话通讯联系。在原料系统中设置计量装置，以便对各种原料进行累计和瞬时量的

记录。当发现某个料仓需要供料时，自动启动原料系统并根据需要向该料仓供料。此外，加料采用变频螺旋，既解决了密封问题，又可以实现精确加料量控制，通过算法，采用根据设定加料速度，配合电极功率数据，实现螺旋频率自动调节。

（7）项目主要能耗设备可达其生产厂家的先进能效水平，且通用设备均达到现行国标2级及以上能效等级。工艺装置、风机系统部分电机等采用变频控制。

总体上看，本项目采用大功率环保型钛渣炉、高功率石墨电极、成品粉磨生产线、煤气发电机组等工艺设备均采用高端、自动化设备，全部采用电及电炉煤气作为能源，项目自身所产生的煤气全部用于发电并回用，节能降耗，能够实现生产的连续化、自动化，提高产品质量。整个生产工艺与装备水平已达到国内先进水平。

4.5.2 资源能源利用指标

（1）本项目主要使用本地钛精矿配加进口矿生产高钛渣，拟采用4×36000kVA密闭钛渣炉密闭冶炼、连续加料操作工艺。副产优质铁水供给下游钒钛耐磨钢球项目使用，以满足钒钛耐磨钢球项目铁水的需求短缺要求，实现“短流程”铸造节能。

（2）本项目钛回收率约98.38%，铁回收率约99.95%，钛和铁的回收率均高于《攀枝花市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（2021年11月）中“富钛料行业铁元素综合利用率98%以上，其余行业铁资源综合利用率提高到75%；富钛料行业钛回收率不低于95%，其余行业钒资源综合利用率提高到50%，钛资源综合利用率提高到20%以上……”的要求。

（3）本项目产生的工业固废全部能得到回收利用，回收利用率100%；生产废水全部回用，无生产废水外排，节约了水资源，工业水重复利用率达97%，处于国内先进水平。

（4）高钛渣冶炼产生的煤气经过净化回收后用于余热发电，可降低钛渣冶炼电耗。与传统工艺相比，本项目钛渣电炉煤气回收发电自用，可节电11088kWh/a。根据《美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目节能评估报告》的分析结论，本项目的综合能耗为548.60kgce/t，达到《海绵钛单位产品能源消耗限额》（GB29136-2012）表2中的钛渣工序能耗限额先进值（）要求，故本项目能效水平达到国内先进水平。

4.5.3 原料及产品指标

本项目使用的原料主要为本地及进口钛精矿、焦丁、石墨电极等，产品为氯化钛渣和含钒钛铁水，原料、产品均无毒性。项目废气主要为颗粒物，经高效布袋除

尘等废气处理设施处理后有组织达标排放。本项目生产的产品为氯化钛白生产原料高钛渣和副产品含钒钛铁水，产品清洁、无毒。氯化钛渣作为氯化法钛白粉的生产原料，相对传统硫酸法工艺，氯化法具有节能环保方面更有优势，是未来钛白粉行业的发展方向。因此本项目的产品在使用过程中对环境影响较小。项目冶炼产生的煤气全部作为燃料用于发电，煤气属于清洁能源，其燃烧产生的污染物相对较少，经过脱硝、脱硫处理后能够大幅降低污染物排放量。因此，本项目所使用的原料及产品均符合清洁生产的要求。

4.5.4 污染物产生及废物回收利用指标

（1）本项目卸料、配料工序粉尘经集气罩+布袋除尘器处理后由 35m 排气筒达标排放；炉顶上料、投料粉尘、电炉出渣出铁口烟气经集气罩+布袋除尘器处理后由 56m 排气筒达标排放；产品加工粉尘经集气罩+布袋除尘器处理后由 56m 排气筒达标排放；发电机组尾气采用 SCR 脱硝+石灰石膏法脱硫、除雾处理后，通过 26m 高排气筒排放。本项目原料全部储存于全封闭原料库内，物料转运、供料全部采用封闭皮带机或封闭皮带输送通廊，在落差大处加设集气罩，减少该过程中粉尘排放。同时，厂区内运输道路全部硬化处理，采用水泥混凝土路面，通过以上措施控制后，无组织粉尘产生量大幅度减少，可以有效防止物料储运过程中的粉尘对大气环境的污染。

（2）本项目钛渣出炉冷却水为直接喷淋冷却水，经浊循环池收集后循环回用，不外排。项目设备间接冷却水循环使用，净循环水系统放空溢流水、过滤器反冲洗水、软水制备废水、化验室废水，排水进入浊循环水系统作为补充水，不外排。煤气发电站循环水系统排污水、软水处理车间产生的浓水和反洗水、排污水，收集后进入浊环水水池回用于钛渣冷却，不外排。脱硫系统冲洗水作为制浆用水回用，不外排。车辆冲洗水经沉淀后循环使用，不外排。初期雨水经事故应急池收集后，全部回用于浊环水系统补充水，不外排。总之，本项目生产废水可实现全部回收利用。

（3）本项目各噪声源主要采取选用低噪声设备，基座安装减震垫，润滑保养，合理布局，风机出口安装消声器，泵类地下安装，冷却塔安装导流消声片，空压机安装隔声罩，车间建筑隔声，加强维护保养等降噪措施，有效减轻了噪声的排放强度。

（4）其中钛精矿在卸料、配料、炉顶上料、投料等各产尘节点经布袋除尘器收集的除尘灰主要成分为钛精矿和焦丁粉尘，作为原料全部返回钛精矿配料系统回收

利用，不外排。电炉出渣、出铁口经布袋除尘器收集的除尘灰以及电炉煤气净化系统中金属膜过滤器收集的灰渣主要为钛氧化物等，返回电炉投料系统，不外排。成品破碎、辊磨和选粉环节经布袋除尘器收集的除尘灰主要成分为产品氯化钛渣，送产品包装系统作为产品进行包装外售，不外排。煤气发电机组尾气脱硫系统产生的脱硫渣主要成分为石膏，可作为水泥厂生产原料或送园区渣场处置。软水系统产生的废离子交换树脂、废反渗透膜、废耐火材料等由生产厂家回收处理。浊环水水池沉渣主要为原辅料及产品的颗粒，采用抓斗清理，放置在渣冷间内自然滤干水分后返回至电炉回用，不外排。原料入库拆袋过程中产生废包装材料交废品站回收利用，不外排。

综上所述，本项目的各项污染治理措施均为《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业—钛冶炼》（HJ935-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（HJ935-2017）、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）等文件规定的可行技术，在同行业中得到广泛应用，运行效果良好，可实现长期稳定运行，确保达标排放，且经济上比较合理。并且实现了电炉煤气、除尘灰、工业废水等废物的回收利用，在环保设施设备方面均采用国内先进设备，回收了资源，最大可能地减少污染物的排放，降低对环境的影响，满足清洁生产的相关要求。

4.5.5 环境管理要求

企业管理措施是推行清洁生产的重要手段。由于管理措施一般不涉及生产的工艺过程，花费较少，但能够取得较大的效果。清洁生产要贯穿生产的全过程，落实到公司的各个层次，分解到生产过程的各个环节，并与企业管理紧密地结合起来。实践表明，切实可行的企业管理措施可有效削减污染物，使生产成本大为降低。公司正式投产后应根据ISO14000标准要求建立一个系统的、文件化的环境管理体系。根据IS014000环境管理系列标准的基本要求，公司应加强环保管理工作，严格遵守国家和地方的环保法规、制定明确的环保方针和环保计划，加强污染控制措施和环保监控措施，完善环保管理体系和制度，不断提高环保人员的业务水平和素质，建立健全的环保管理评审制度，在环境管理方面做到行业先进水平。

4.5.6 清洁生产结论

根据上述分析可知，本项目在生产工艺与装备、资源能源利用指标、原料及产品指标、污染物产生及废物回收利用指标、环境管理等方面均处于国内先进水平，符合清洁生产的要求。

4.6 总量控制

污染物总量控制是执行环保管理目标责任制的基本原则之一，是我国重点推行的环境管理政策，实践证明它是现阶段我国控制环境污染的进一步加剧、推行可持续发展战略、改善环境质量的一套行之有效的管理手段。根据现行的环保管理要求，污染物排放总量控制仍是我国现阶段强有力的环保管理措施。

4.6.1 总量控制指标

根据工程分析，本项目总量控制指标包括：COD、氨氮、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

4.6.2 总量控制污染物排放量核算

（1）废水污染物排放量

本项目生产废水循环利用，不外排。生活废水排放量为 21384m^3/a。外排生活废水经项目设置的隔油和沉淀池处理后排入安宁工业园区污水处理厂处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准最终排入金沙江。

本项目废水污染物总量指标计算如下：

厂区废水排口：

COD：21384m^3/a×320mg/L×10^{-6}=6.843t/a；

NH_3-N：21384m^3/a×25mg/L×10^{-6}=0.535t/a。

经园区污水处理厂处理后排入金沙江：

COD：21384m^3/a×50mg/L×10^{-6}=1.069t/a；

NH_3-N：21384m^3/a×5mg/L×10^{-6}=0.107t/a。

（2）废气污染物排放量

① 根据排放标准核定量

本项目原料卸料配料粉尘、电炉车间转运粉尘、电炉出渣出铁烟气、产品加工粉尘中颗粒物执行《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）及其修改单中规定的特别排放浓度限值（颗粒物：10mg/m^3）。煤气发电机组烟气参照执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13233-2011）中燃气锅炉污染物排放标准限值（颗粒物：5mg/m^3；SO_2：35mg/m^3），氮氧化物参照《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022—2024 年）》（攀府发〔2022〕50 号）中不高于 50mg/m^3 的要求执行。

据此，核算本项目的污染物排放总量如下：

A、原料卸料配料粉尘，颗粒物：358000Nm^3/h×10mg/m^3×7920h=28.35t/a。

B、电炉车间炉顶上料粉尘，颗粒物：382000Nm³/h×10mg/m³×7920h=30.26t/a。

C、电炉出渣出铁烟气，颗粒物：337600Nm³/h×10mg/m³×1980h=6.68t/a。

D、产品加工粉尘，颗粒物：92400Nm³/h×10mg/m³×7920h=7.32t/a。

E、煤气回收发电烟气，烟气量 205260Nm³/h，颗粒物、SO_2、NOx 排放量计算如下：

颗粒物：205260Nm³/h×5mg/m³×7920h=8.13t/a。

SO_2：205260Nm³/h×35mg/m³×7920h=56.91t/a。

NO_X：205260Nm³/h×50mg/m³×7920h =81.28t/a。

综上，根据排放标准本项目颗粒物排放总量核定量为 80.74t/a，SO_2 排放总量核定量为 56.91t/a，NOx 排放总量核定量为 81.28t/a。

② 根据排污许可制度核定量

根据《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——钛冶炼》（HJ935-2017），年许可排放量等于主要排放口年许可排放量，本项目仅发电尾气排放口为主要排放口。其基准排气量为 5000Nm³/t 钛渣。因此，本项目年许可排放量核算如下：

颗粒物：330000t/a×5000Nm³/t×5mg/m³ ×10^{-9}=8.25t/a。

SO_2：330000t/a×5000Nm³/t×35mg/m³ ×10^{-9}=57.75t/a。

NO_X：330000t/a×5000Nm³/t×50mg/m³ ×10^{-9}=123.75t/a。

综上，根据排污许可制度本项目 NOx 排放总量核定量为 82.5t/a，颗粒物排放总量核定量为 8.25t/a。

③ 环评预测排放量

根据工程分析，环评报告预测核算本项目的污染物排放总量如下：

颗粒物：61.12t/a；SO_2：23.59t/a；NO_X：44.96t/a。

4.6.3 总量控制指标建议

本项目实施后，通过有效的环保治理措施后，最终总量控制污染物排放因子及总量见下表：

表 3.6-1 总量控制建议指标

“三废”分类	主要污染物	核算排放总量 （t/a）
废气	颗粒物	61.12
	SO_2	23.59
	NOx	44.96

废水（企业排放口）	废水量	21384
	COD	6.843
	NH_3-N	0.535
废水（园区污水处理厂排放口）	废水量	21384
	COD	1.069
	NH_3-N	0.107

引用《攀枝花市生态环境局关于审核美利林钒钛新材料股份公司 60 万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目污染物排放总量控制指标的请示》（攀环函〔2024〕43 号，见附件 25）的相关内容如下：

根据《生态环境部办公厅关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）和《四川省环境保护厅关于转发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》（川环办发〔2015〕333 号）要求，攀枝花市建设项目大气主要污染物实行 1.5 倍替代的原则。攀枝花水钢红发矿业有限公司 120 万吨球团生产线超低排放改造项目于 2023 年开始实施，采用石灰—石膏湿法烟气脱硫工艺，在脱硫吸收塔出口增加一套湿式静电除尘器，完成脱硫改造和除尘改造，预计 SO_2 减排量 139.92t、颗粒物减排量 105.62t。预计 2024 年底完成的链篦机—回转窑高温段 SCR 脱硝改造，NO_X 预计减排量 153.64t。该项目所需的主要大气污染物总量替代指标 NO_X 67.44t/a、$SO_2$35.385t/a、颗粒物 99.18t/a 可从攀枝花水钢红发矿业有限公司 120 万吨球团生产线超低排放改造项目减排量中调剂解决。

按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》要求，主要水污染物总量替代指标 COD、NH_3-N 可从 2021 年盐边县城污水处理厂扩能重建项目核定削减量（核定削减 COD97.83t、NH_3-N13.6t）中调剂解决 1.069t、0.107t。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状

5.1.1 地理位置

盐边县属攀枝花市辖县，幅员面积 3326 平方公里。盐边县地处攀枝花市北部，地理坐标介于北纬 27°06′~28°16′、东经 100°42′~102°03′之间。东邻米易县、凉山彝族自治州会理市，南接市郊仁和区，西与云南省华坪县、宁蒗彝族自治县接壤，北与凉山彝族自治州盐源县毗邻。盐边县属攀枝花市辖县，二滩水电站主淹没县，省定贫困县，享受少数民族县待遇。县政府驻桐子林镇，距攀枝花市 28km，距桐子林火车站 3 千米，距攀枝花机场 44km，距西攀高速公路安宁入口处 18km。境内矿产资源富集，光热资源丰富，旅游资源独特。

本项目位于盐边县安宁工业园区，厂区中心地理坐标为东经 101°52′1.35144″北纬 26°35′13.88921″，项目地理位置见附图 1。

5.1.2 地形地貌

盐边县地处川西高原山地南侧，横断山脉和云贵高原西北部的接触地带，境内山脉纵横、地形起伏。地势西北高、东南低，全县的山地面积约占 92%。河谷盆地约占 7.3%，其余为山丘和盆地。雅砻江流经本地区蜿蜒曲折，水急滩多，境内地质构造复杂，属扬子台地西缘，康禛地轴北段，是一个长期上升的隆起区域，岩层以砂岩为主，其次为花岗石、变质岩、玄武岩等。

拟建场地为低中山构造剥蚀地貌单元，沟谷斜坡地形，原始地形坡度变化较大。场地原始地形东西方向呈东高西低、南北方向呈北高南低、整体向南倾斜态势。现状地形是由盐边发展（集团）有限责任公司场平后移交给项目业主。场地现状正在进行场平，分为两个平台：

（1）填方区平台：场平标高 1115.00m，为半挖半填的压实平台，由于填方区压实填土未完成自重固结而挖方区为配合边坡支护暂未完全开挖，现场测量放孔测得填方区平台钻孔标高在 1113.98~1127.86m 间，高差 13.88m。

（2）挖方区平台：设计场平标高 1145.00m，为全挖方平台，由于现场钻探期间暂未完成场平，现场测量放孔测得挖方区平台钻孔标高在 1144.60~1147.50m 间，高差 2.90m。

5.1.3 地层与地质

（1）地层

根据项目所在地岩土工程勘察资料，拟建场地范围内各地层特征及分布状况如下：

① 第四系全新统人工填土（Q_4^{ml}）

压实填土：由于场地平整需要，按照挖填平衡的原则，原始地形低于场坪标高的部分，采用场地内挖方地段挖出的土方进行就近回填，并经分层回填碾压形成。本场地的填土均是压实填土，浅黄、棕黄、棕红等色，组成物质主要是昔格达组泥岩及粉砂岩碎块和细碎屑，昔格达组泥岩及粉砂岩碎块粒径在 20mm～350mm，最大 500mm，含量约 35%～65%，部分碎块在压实过程已被压碎。湿度较大，细碎屑含量较高时，经分层压实后，土层性状似粉质黏土。局部夹少量卵石。干~稍湿，稍密。据了解，该压实填土，在场地进行回填时，将填料按 50cm 的虚铺厚度在回填范围内铺平，用 220KN 的振动式压路机按一定的顺序方向，一遍一遍反复碾压 6～8 遍。碾压时第二路与第一路的搭接宽度不少于 50cm。各层的施工缝错开搭接，在施工缝的搭接处，适当增加压实遍数。压实填土的回填厚度为 2.20～49.30m。回填时间不足 2 个月，尚未完成自重固结。



压实填土施工现场



压实填土施工现场填料情况

图 5.1-1 拟建场地场坪施工情况

② 第四系早更新统地层（Q_1^{fgl}）

昔格达组泥岩及粉砂岩互层：浅黄色、深灰色，薄~中厚层状构造，呈互层状产出。泥岩为泥质结构，大部分层理较清晰，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，层理发育，岩芯呈柱状，局部较破碎，呈碎块状及土状；粉砂岩为粉砂质均粒结构，中厚层状构造，大部分层理较模糊，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，岩芯呈砂土状、碎块

状，少量短柱状。遇水易软化崩解，泥岩和粉砂岩呈互层状出现。钻孔揭露深度 60.00m 未揭穿。岩层产状：倾向在 210°～235°，倾角在 170°～180°之间。

（2）地质构造及地震效应

① 区域构造

拟建场地在区域构造上处于川滇南北向构造带中段西侧与滇、藏“歹”字形构造复合部位，区内构造复杂，褶皱、断裂发育，以南北向构造为主。拟建场地主要受南北构造断裂带影响。

场地在区域构造上处于川滇南北向构造带中段西侧，区内构造相对简单，褶皱、断裂不发育，以南北向构造为主。拟建场地主要受南北构造断裂带影响。

昔格达断裂带：该断裂为该片区内的主控断裂，对区域稳定影响较大。该断裂带属川滇南北向构造的西支部分，北起冕宁磨盘山，南经昔格达、红格和元谋，止于云南易门附近，全长 460km。该断裂带在区内呈南北延伸略有弯曲之势，走向在北北东至北北西之间，倾向北东或北西，倾角 55°～75°，破碎带宽 20～30m，东盘以会理群变质岩系为主，西盘以闪长岩为主。断裂属压扭兼平推性质，为全新活动断裂，历史上曾多次活动，晚第四纪该断裂有明显的活动显示，特别是鱼鲊至新九段，是本区内发震断裂之一。该断裂于 2008 年 8 月 30 日再次活动，震级为 6.1 级，震中距拟建场地较远，拟建场地受影响较小。

倮果断裂：走向北 35～40°东，倾向北西，倾角 60～80°，长 26 公里，破碎带宽数米至 10 米，属压扭性（反扭）。

纳拉箐断裂：南起云南阿拉地，向北东经纳拉箐，于二台坡与西番田断裂相交，全长 80 公里。走向北 15～35°东，倾向南东，倾角 40～80°。破碎带宽几米至 27 米，最大达 200 米。

拟建场地距昔格达断裂垂直距离约 6km，距倮果断裂垂直距离约 10km，昔格达断裂从场地东侧通过，纳拉箐断裂与倮果断裂从场地西侧通过且距离较远。场地内未见有断裂构造通过。

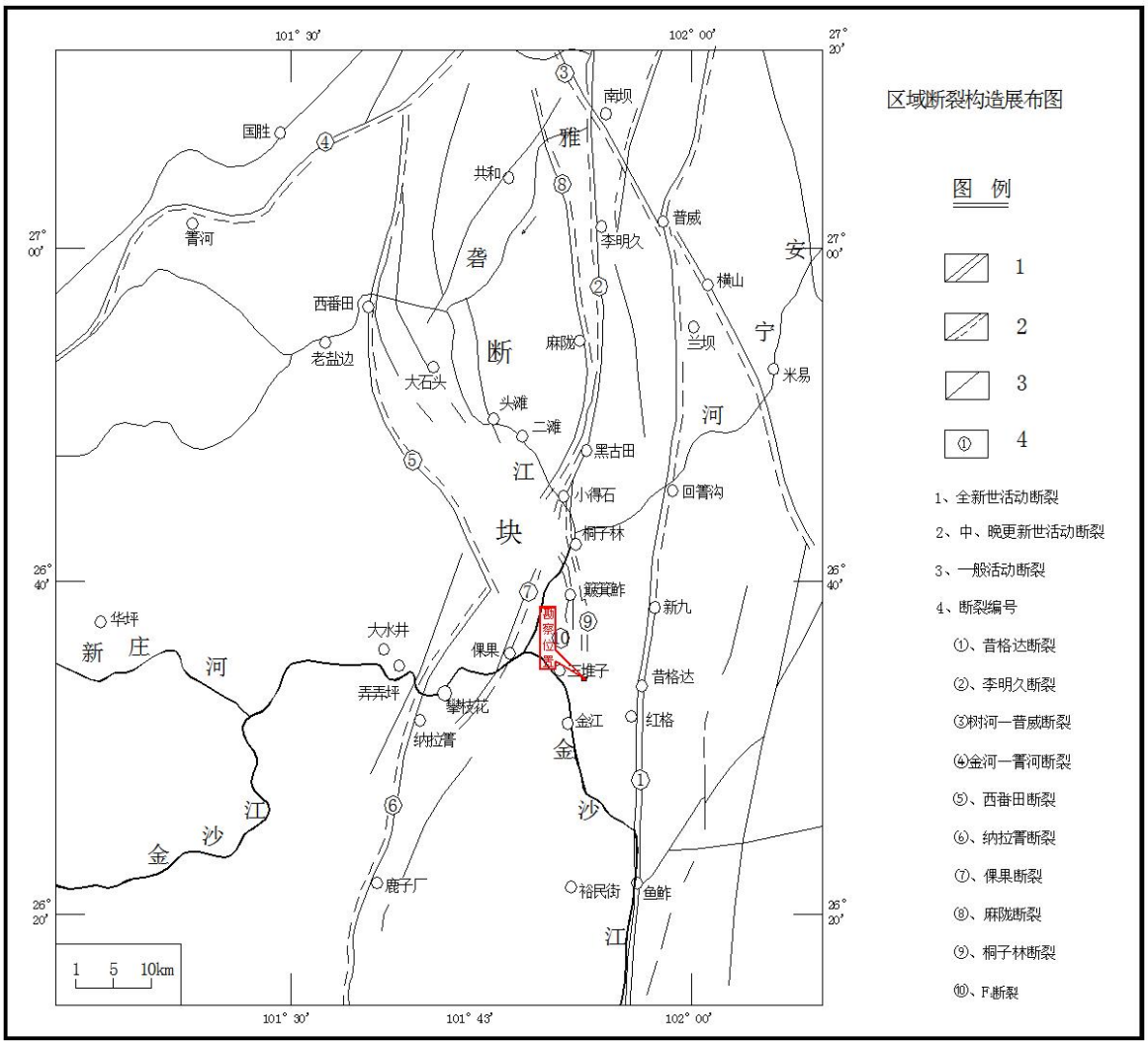


图 5.1-2 区域断裂构造展布图

② 地震效应

根据攀西地区区域地壳稳定性分析图可知，拟建场地位于盐边-永仁基本稳定区内。地壳属基本稳定区，场地附近未发生过 7 级以上的地震。距场地最近的地震有：1955 年华坪县 6 级地震，1996 年 2 月 3 日丽江 7.0 级地震，1998 年 11 月 19 日宁蒗 6.2 级地震，2008 年攀枝花-会理 6.1 级地震，2009 年姚安县 6 级地震，场地均处于地震波及区，但未发生明显的破坏。本项目设计基本地震加速度值为 0.20g，抗震设防烈度为 8 度。

③ 场地稳定性、适宜性评价

拟建场地虽属沟谷斜坡地貌，原始地形坡度变化较大，场地平整时部分地段挖方和回填厚度较大。但场地内未见断裂通过，无液化土层，场地基底稳定，通过对整个场地的边坡进行全面可靠的治理后，可消除坍塌、泥石流、滑坡等不良地质作用对场地的影响，适宜进行工程建设。

5.1.4 气候特征

盐边县具有典型的南亚热带半干旱季风气候特点，以南亚热带为基带的立体气候显著。冬暖，春温高，夏秋凉，具有地方性小气候复杂多样的特点。夏季长，旱、雨季分明，昼夜温差大，气候干燥，降雨集中，日照长。年平均气温较高，无霜期 300 天以上。2021 年，盐边县气温偏高，5 月 23 日出现年最高气温 39.8℃。全年，县城年总日照时数 2770.6 小时，与历年平均日照总时数 2493.3 小时比较偏多 11％。2021 年雨季开始期较往年偏早，汛期总降水量整体偏少。北部大部分地方雨量在 900~2200 毫米之间，南部大部分地区雨量在 500~850 毫米之间，最多是红宝苗族彝族乡择木龙村，为 2274.6 毫米；最少是红格镇益民村，为 548.3 毫米。

5.1.5 水资源

地表水。攀枝花市有大小河流 200 多条（季节性河流占 87%），主要有代表西南水势的金沙江、雅砻江和米易的安宁河、盐边的三源场、仁和的大河，这两江、三河构成了攀枝花市水系主干。金沙江自云南省华坪县流入攀枝花市，横穿市区，在三堆子附近与雅砻江汇合后，从平地思出境，流经攀枝花市江段长约 130.5km，占金沙江总长的 4%。江段平均河流底坡 0.6‰，落差达 78m，江面宽约 200m。根据渡口水文站多年水文资料统计，金沙江园区段水面宽 100~150m，水深平均 3m，径流量随旱季和雨季的变化而变化，攀枝花段年平均径流量 530 亿 m^3，年平均流量 1690m^3/s，最大流量 9860m^3/s，最小流量 409m^3/s，枯水期平均流量约 500m^3/s，流速为 1~4.5m/s，洪水与枯水水位差在荷花池、渡口桥之间为 11~20m。由于江水流量较大、河流弯曲，因此江水混合充分，有较强的稀释自净和复氧能力。雅砻江在倮果乡处汇入金沙江，在攀枝花市境内 101km，其年平均流量为 1850m^3/s。攀枝花市水能资源丰富，理论蕴藏量达 492.9 万千瓦，可开发量达 410.1 万千瓦，二滩电站的 6 台 55 千瓦机组已全部建成投产发电。

场区内无常年性水流，仅在雨季暴雨过后在沟谷才形成暂时性水流，水流量变化大。由于当地严重缺水，农民沿坡面修建大小不等水塘，储存降雨时地表水流，用于农业灌溉。

地下水。场地总体属中山区构造剥蚀，斜坡沟谷地形，根据地表调查结合前期勘察资料显示，场区地下水不丰富，大气降雨后部分形成面流储存在水塘内，部分沿地表斜坡和冲沟向金沙江排泄，少量雨水下渗形成地下水（孔隙水和上层滞水）。

5.1.6 资源状况

（1）动、植物资源

盐边县有攀枝花市“植物王国”之称，野生植物有130科372属548种。野生中草药有104种，其中保护药物有47种，集中产于海拔4195.5米以上，有野生中草药天然宝库之称的柏林山。野生动物有36目、105科、563种，其中羚羊、小熊猫、马鹿属珍稀动物。鸟类有13目、16科、70余种，其中长尾棉鸡属重点保护鸟类。鱼类有4目、8科、47种、其中敢鱼、圆口桐鱼、齐口裂腹鱼、磊白甲鱼已濒临灭绝，敢鱼已基本灭绝。

（2）矿产资源

盐边县矿产资源品种多、储量丰富，县境内已探明矿产38种。主要有钒钛磁铁矿、石墨矿、烟煤、无烟煤，铁矿、锰矿、镍矿、重晶石、石灰石矿等。其中，钒钛磁铁矿地质储备达38亿吨，居该县矿种之首，煤储量1.94亿吨，石灰石矿、白云石矿、硅石矿等矿种储量均有百亿吨以上。

（3）水能资源

盐边县称为“百川之县”，县境内丰富的地表水和地下水积蓄了丰沛的水能资源，全县水能理论蕴藏量410万千瓦。境内雅砻江段蕴藏量390万千瓦，国家已在此建成装机330万千瓦的二滩水电站和装机60万千瓦的桐子林水电站。县城西北永兴河上游支流河段，水源稳定，落差集中，具有不影响农田用水的得天独厚条件，经初步踏勘可作梯级电站开发，装机容量4万千瓦。全县小水电除去已开发部分外，可开发量为10万千瓦。

（4）森林资源

攀西地区共有森林总面积约2572.4万亩，平均覆盖率为38.9%，森林分布以米易、盐边两县覆盖率高。盐边县共有森林面积约169万亩，平均覆盖率48%，较全省和全国平均值高。

经调查，项目评价范围内植被单一，主要为灌丛和人工林，无古树名木分布，无珍稀、濒危野生动植物分布。评价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感点分布。

5.1.7 盐边县安宁工业园区简介

（1）园区规划背景

盐边县安宁工业园位于攀枝花市盐边县桐子林镇安宁村金沙江左岸，最初为成立

于1990年的螃蟹箐工业区，是为支持二滩电站建设，承接二滩库区淹没搬迁企业的安置任务而成立的工业区。随着盐边县围绕矿产资源综合开发利用为主体的工业格局逐步形成，螃蟹箐工业区逐步承载了盐边县钒钛资源综合利用深加工的功能。2005年，盐边县成立盐边县工业区开发建设管理委员会（盐边委办字〔2005〕10号），负责工业园区的管理工作。2006年《攀枝花市工业总体布局规划》（攀府函〔2006〕16号）正式命名螃蟹箐工业区为“盐边县安宁工业集中发展区”。攀枝花市人民政府《关于全市工业布局总体规划的实施意见》（攀府函〔2006〕29号）明确了安宁工业集中发展区近期主要发展钢铁原料、富钛料、钛白粉，远期待新流程成熟后可适当发展钢铁业，并应对现有项目进行调整。

2011年，攀枝花市人民政府正式批准设立盐边县安宁工业园区（攀府函〔2011〕51号），规划面积23.24km^2，以钒钛磁铁矿综合开发利用为主体，投资建设钛锭、钛材、钛白粉等项目，同时积极发展含钒钛合金机械加工业。同年底，盐边县安宁工业园区安宁工业园作为安宁片区并入四川攀枝花钒钛产业园区扩区范围，并入面积20.13km^2，以钒钛钢合金、钛合金为主体的合金制造及机械加工、新型材料制品为其产业发展的主导方向。2013年，《四川攀枝花钒钛产业园区扩区规划环境影响报告书》取得了原四川省环境保护厅下达的审查意见（川环建审〔2013〕14号），但由于扩区面积过大等原因，四川攀枝花钒钛产业园扩区规划未获批准。

在以上背景下，为确保园区发展，盐边县人民政府将盐边县安宁工业园区、盐边县新九工矿区（位于攀枝花市盐边县新九镇，为2010年由市政府批复成立的工矿区，已于2011年和2019年单独开展了规划环评及跟踪评价）合并设立为盐边工业集中发展区（盐边府函〔2013〕160号），按照“一区二园”组团式的格局发展，规划建设用地面积控制在43km^{2}以内，其中安宁工业园区23km^2；发展区主导产业发展方向为现代新型矿业、钒钛新材料和机械制造加工产业。2015年12月，盐边县人民政府将盐边工业集中发展区更名为盐边钒钛产业开发区（盐边府函〔2015〕203号）。2022年4月，中共盐边县委机构编制委员会将盐边县工业区开发建设管理委员会更名为盐边钒钛产业开发区管理委员会（盐边编发〔2022〕22号）。2022年11月，盐边钒钛产业开发区管委会完成了四川攀枝花钒钛产业园区扩区（安宁组团）规划环评跟踪评价工作。

2023年，为加快提升钒钛资源综合利用水平，不断增强钒钛产业发展竞争力，持续改善生态环境质量和提高风险防控能力，攀枝花市政府“攀府函〔2023〕95号”

文明确同意园区开展规划调整工作，总规划面积6.09km²。据此，盐边县组织编制了《盐边县安宁工业园区规划》，其中城镇开发边界内面积4.19km²，剩余1.9km²为城镇开发边界外现有企业和拟建综合渣场范围。本次规划范围仅涉及安宁片区，新九片区仅约49公顷在城镇开发边界内未纳入规划范围。2024年1月，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成了《盐边县安宁工业园区规划环境影响报告书》，并于2024年3月14日取得了四川省生态环境厅下发的审查意见（川环建函〔2024〕1号）。

（2）园区规划概况

① 规划范围

东至回龙村尾矿库，南至国道353，西以天伦化工企业为界，北至拉力摸社片区，园区规划范围6.09km²。

② 产业定位

重点发展钒钛新材料产业、高端耐磨铸造产业、清洁能源产业三大主导产业，配套发展循环经济产业、生产性服务业。

钒钛新材料产业：以丰富的钒钛磁铁矿资源为依托，优化发展钒钛原材料产业。重点发展氯化法钛白粉、海绵钛等具有竞争优势的钛化工；以五氧化二钒为主体，钒合金、钒材料、钒储能为产业延伸，做强钒材料新能源产业。

规划到2025年，钒产业年产五氧化二钒25000吨、钒氮合金3000吨、钒铝合金1000吨、2000吨高纯氧化钒、钒电解液10000m³；到2035年，年产五氧化二钒55000吨、钒氮合金6000吨、钒铝合金4000吨、8000吨高纯氧化钒、钒电解液50000m³。

规划到2025年，钛产业年产高钛渣63万吨，氯化钛白20万吨，海绵钛3万吨，钛锭材1万吨，钛粉1000吨；规划到2035年，钛产业年产高钛渣70万吨，氯化钛白20万吨，海绵钛6万吨，钛锭材2万吨，钛粉2000吨。

高端耐磨铸造产业：重点发展高端耐磨铸造件及含钒钛铸件产品、汽车零部件配套产品、冶金备品备件和选矿配套设备、压板等零配件，包括钒钛合金、模具、磨球、衬板、锤头、耐磨板、阀门铸造、汽车制动类铸件等。

规划到2025年，铸造产业年产高端铸件55万吨以上。

到2035年，铸造产业年产高端铸件力争达到100万吨。

清洁能源产业：重点推进氯碱工业副产氢提纯示范项目，建设氢源制储纯化基地。2025年前规划重点项目为龙蟒佰利联首期500吨副产氢及纯化项目（配套纯氢燃机）。

规划到 2025 年，氢能产业初具规模，氢能产业链集群初步形成，产值 55 亿元。到 2035 年，核心技术取得阶段性突破，氢能产业产值力争突破 120 亿元。

循环经济产业：依托开发区重大资源循环项目，大力发展钒钛废渣资源综合利用、高浓盐水综合利用、尾矿综合利用等资源循环产业，重点针对低品位钒钛磁铁矿、选矿尾矿、高炉灰、钒钛副产物、炉渣、冶金渣等工业废弃物综合利用进行技术攻关，加快推进高钒钛型高炉渣等综合利用产业化。可发展 30 万吨尾矿微粉、20 万吨发泡陶瓷、矿渣微粉 120 万吨、粗砂、细砂 150 万吨、砂石骨料、铁路道砟 650 万吨。到 2025 年，产业总产值达到 25 亿元。到 2035 年，基本建成大宗工业固废及其综合利用产品体系，产业产值达到 50 亿元。

生产性服务业：重点打造园区综合服务中心，主要发展政务服务平台、金融服务平台、数据信息服务平台、市场销售管理平台、突发环境应急指挥中心和应急信息化监管平台、科技孵化研发平台和专业技术培训平台等，力争建设成为企业产业服务的智能互联网公共服务中心等，为工业产业集群发展的服务和保障能力。

③ 规划年限

本次规划的规划期限为 2022—2035 年，其中：近期规划 2022—2025 年；中远期规划 2026 年—2035 年。

④ 产业发展目标

到 2025 年，园区工业总产值达到 350 亿元，其中：钒钛新材料产业 200 亿元、高端耐磨铸造产业 55 亿元、清洁能源产业 55 亿元、循环经济产业 25 亿元、现状非主导产业企业产值 15 亿元。

到 2035 年，园区工业总产值达到 650 亿元。其中：钒钛新材料产业 350、高端耐磨铸造产业 100 亿元、清洁能源产业 120 亿元、循环经济产业 50 亿元、现状非主导产业企业产值 30 亿元。

⑤ 规划结构

规划建设区拟构建“一区、二组团”的空间结构。

“一区”：指盐边县安宁工业园区；

“二组团”：指钒钛新材料产业组团、高端耐磨铸造产业组团。

钒钛新材料产业组团：位于园区北部、中部、南部，重点发展钒产业链和钛产业链，配套发展清洁能源产业及循环经济产业。

高端耐磨铸造产业组团：位于园区中南部，重点发展高端耐磨铸造产业。

（3）基础设施介绍

① 供水工程规划

规划园区内水厂均供应生产用水，供水水源为金沙江。生活用水由红格水厂（2 万立方米/天）供给，水源为高堰沟水库。

保留安宁现状水厂，供水规模 1.2 万立方米/日。近期新建水厂一处，供水规模 4 万立方米/日，远期扩容到 6 万立方米/日。

② 排水工程规划

规划采用雨污分流制。规划区分为六个排水分区，各分区雨水就近排入坝塘沟以及周边自然冲沟。

保留现状污水处理厂，现状规模为 1 万立方米/日，近期扩建至规模 2.5 万立方米/日、远期扩建至 4 万立方米/日，占地面积 5.16 公顷。企业废水应达到行业间接排放标准或综排三标后进入园区污水处理厂统一处理，污水处理厂设置化工废水专用处置单元；污水处理厂尾水最终达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918－2002）的一级 A 标后排入金沙江。

规划近期中水回用率为 15%，远期为 20%。中水处理站出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准（GB/T18920-2002）》《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T3923-2007）和《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）后可用于工业循环水、道路冲洒、绿化等方面。中水干管沿钛兴路设置，管径 D150。

规划环评优化调整建议：建议近期污水处理厂规模扩建至 2.2 万 m^3/d，远期扩建至 2.6 万 m^3/d。

③ 污水处理厂现状介绍

安宁园区污水处理厂设计处理规模为 1 万 m^3/d，配套建设污水管 11.29km（包括截污干管约 10.09km，尾水管道约 1.2km），主要用于收集处理攀枝花天伦化工有限公司钛白粉生产废水、盐边县宏源纸业有限公司造纸及其他企业的生活废水。安宁园区污水处理厂于 2021 年 8 月完成竣工环保验收投入运行。针对园区钛白粉废水，主要采用“药剂中和+曝气氧化+混凝沉淀”，针对园区制浆造纸废水和生活废水主要采用“药剂中和+MBBR 脱氮除磷+芬顿氧化降解”，后续采用“高密度沉淀池+纤维滤料滤池+臭氧催化氧化+二氧化氯消毒”处理工艺。污水经处理后达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标后经尾水管道引至金沙江排放。现

污水处理厂实际处理量约 3500m³/d。

目前安宁园区正在开展项目区周边污水管网建设工作，并承诺在本项目正式投产前完成周边污水管网的建设。

（4）避免和减缓环境影响的对策措施

① 废气治理措施

A、严格规划项目生态环境准入要求。

a.按照园区规划的重点项目实施产业发展。

b.规划项目的工艺技术、建设规模应符合国家产业政策要求，鼓励采用能源转换率高、污染物排放强度低、环境风险小的工艺技术。

c.完善规划项目生态环境准入的环境管理体系，新建或改、扩建工业项目，在符合生态空间管控要求的前提下，污染物排放强度及总量应进行控制。

B、提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。

严格落实《四川省挥发性有机物污染防治实施方案（2018—2020 年）》（川环发〔2018〕44 号）等文件要求，严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放 1.5 倍削减替代。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。

C、定期评估区域环境空气质量变化情况。

建议按照规划环评跟踪监测计划的要求，定期跟踪评估区域环境空气质量的变化，以相应地对新增和扩建项目规划进行合理调整。规划区新增涉气排放行业许可或审批时，须严格执行审批程序。

D、加强工业废气排放管理。

严格大气污染物排放限值要求。区域内大气污染排放源执行国家、省、行业排放标准中规定的大气污染物排放限值。

加强企业废气治理设施监管，推进现有企业污染治理升级改造

有组织排放控制

●环保设施应与其对应的生产工艺设备同步运转，保证在生产工艺设备运行波动情况下仍能正常运转，实现达标排放。

●加强除尘设备巡检，消除设备隐患，保证正常运行。布袋除尘器应安装差压计，及时更换布袋除尘器滤袋，保证滤袋完整无破损。电除尘器应定期检修维护极板、极丝、振打清灰装置。

●加强除臭设备巡检，消除设备隐患，保证正常运行。活性炭吸附装置定期更换活性炭，提高活性炭吸附率。

无组织排放控制

●运输产生粉尘的物料，其车辆应采取密闭措施。厂区道路应硬化，并采取洒水、喷雾等降尘措施。运输车辆出厂前应清洗车轮。

●产生粉尘的物料须采用封闭式料库储存。产生粉尘的物料转运点、落料点应采用清扫、吸尘、洒水等方式控制堆场扬尘。

●冶炼工序的操作应在厂房中进行。冶炼炉的加料口、出料口应设置集气罩，并配备除尘设施。

扎实推进 VOCs 治理突出问题排查整治

深化工艺废气 VOCs 治理。推行全密闭生产工艺，加大无组织排放收集。鼓励企业将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理。酸性水罐尾气应收集处理。

加强废水、循环水系统 VOCs 收集与处理。加大废水集输系统改造力度，重点区域现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。全面加强废水系统高浓度 VOCs 废气收集与治理，集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 废气应密闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。

加强固定污染源排污许可管理

按照《固定污染源排污许可分类管理名录》要求，完成涉及行业排污许可证核发工作。通过落实“摸、排、分、清”四项重点任务，将所有固定污染源全部纳入园区生态环境管理。加大依证监管和执法处罚力度，督促企业持证排污、按证排污，对无证排污单位依法依规责令停产停业。

E、强化移动污染源控制

a.优化调整货物运输结构

制定实施运输结构调整行动计划，条件成熟时启动公转铁建设项目，鼓励重点企业建设铁路专用线。

b.强化道路扬尘治理

●所有渣土运输车辆必须采取密闭措施，严禁超限超载运输，有效遏制渣土运输滴漏、洒落现象，防止扬尘二次污染。

●积极推进油品升级，从源头削减污染物排放。

●提高道路保洁率和保洁质量，增配悬吸式道路清扫设备，逐年提高道路机械化清扫率，及时清扫散落在路面上的泥土及建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘。

F、加强施工扬尘控制

a.加强工业场地施工扬尘控制

工业场地施工工地应落实设置围挡及地面硬化要求，出入口设置冲洗设施，驶出车辆冲洗，砂石渣土车辆遮盖。堆场遮盖防尘网或喷洒抑尘剂，不得利用空地堆存建筑垃圾和渣土。开挖时，对作业面和土堆适当喷水，保持湿度减少扬尘量，开挖后的泥土及建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而产生扬尘污染。风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的建筑材料采取遮盖措施。

b.加强开发活动的扬尘污染监管

加强各类开发活动和施工工地扬尘污染监管。建立健全扬尘环境管理制度和机制，加强文明施工管理，积极创建绿色工地。建立对违法违规企业的长效制约机制，对施工单位扬尘污染不良行为予以处罚和公示。

② 废水处理措施

根据规划，规划区内排水系统实行雨污分流，规划区雨水经雨水管网排入地表水体，规划区生产废水经园区污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中一级A标准后全部引至金沙江排放。同时，园区废水处置应满足以下要求：

A、实施雨污分流、清污分流制。

B、加快推进配套管网等市政基础设施，确保市政环保基础设施先行。

C、能够回用于生产的废水绝不外排，尽可能地实现一水多用和循环使用，强化企业内部园区间各企业的中水循环使用，构建循环经济。

D、废水中的酸碱度、重金属及难降解的有机类有毒污染物以及废水中盐分浓度对废水的生化处理均有抑制作用，因此，废水无论在厂内处理或是在厂外处理均应做好预处理，包括废水的酸碱度调节、重金属离子的去除、盐度的降低及油分的去除、生化性能的改善等，确保达到行业排放标准后，方进入园区配套的污水处理厂进一步处理。

③ 地下水污染防治措施

对于进入规划区的企业，在建厂时应采用硬化生产车间，化学品车间和危险废物

暂存区、废水处理相关设施，并按相应要求进行防渗处理，对生产过程中产生的跑、冒、滴、漏及时清理，必须严防废、污水渗漏至地下，杜绝地下水污染。对存在地下水污染风险的项目及区域实施严格的防渗措施，强化施工期防渗工程的环境监理。在规划区内设置永久性地下水监测点位，规范进行地下水监测。

④ 土壤污染防治对策

针对可能对土壤产生的积累性影响，环评要求在规划实施过程中，各企业采取下列减缓措施：

A、采用先进、成熟、可靠的生产工艺、设备、集散控制系统；采用切实有效的污染物处理系统，做到源头控制污染物产生及排放量。

B、生产系统严格密闭，选用材质性能好的设备和管件，输送有毒、有害物料的管道必须完好，连接紧密，无泄漏。

C、物料贮罐区应设置围堰。采用三级设防，杜绝事故废水的直接外排。

D、建立土壤跟踪监测系统，并对监测结果进行评估，或在必要时提出后续减缓措施和项目的环境改进措施。

E、一旦发生事故，应立刻采取应急处理方案。

⑤ 固废处置对策及要求

对于规划区产生的工业固废，应按照国家有关规定进行安全处置，危险废物需送有处置资质的单位进行集中处置。总体本着“三化”原则，加强综合利用。

⑥ 环境风险防范措施

A、环境风险源与环境敏感区须保持符合规范要求的安全距离。切实做好危险化学品贮运、使用过程中的安全防范措施，最大程度降低环境风险事故发生概率。

B、构建“政府职能部门-工业园区-企业”多层次、多层级设防的环境风险管理机制。园区新增化工组团规划建设两座事故废水收集池，已建化工企业区域增设一座事故废水收集池，各自作为该雨水排水分区的事故废水第三级防范措施。通过强化危化品贮存、生产、运输中的泄漏应急处置措施，建立相关应急联防机制，确保事故状态下危化品泄漏及时得到控制，确保泄漏污染物不进入地表水体。

C、园区和入园企业均应制定可操作的环境风险应急预案，定期开展环境风险应急演练；入园企业项目环评中细化环境应急监测计划和环境风险事故状态下周边居民的应急撤离路线。

（6）生态环境准入清单

① 禁止引入不符合法律法规、产业政策、行业准入及相关环境管理要求的项目。

② 禁止引入与主导产业环境不相容或对环境要求高的项目。

③ 禁止引入清洁生产水平不能达二级或国内先进水平的项目。

④ 禁止新建球团项目、制浆（含废纸制浆）、硫酸法钛白粉、专业电镀项目。

⑤ 城镇开发边界外企业应严格落实《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知（试行）》等相关土地管制要求；城镇开发边界外生产型工业企业原则上不得新增主要污染物排放；城镇开发边界外现有化工企业仅能实施安全、环保、节能和智能化改造项目。

⑥ 严格落实长保法相关要求，现有位于长江干支流岸线1km范围内的化工企业仅能实施安全、环保、节能和智能化改造项目。

（7）园区入驻企业

目前园区内入驻企业及概况见下表。

表5.1-1 安宁园区入驻企业清单

序号	企业名称	行业	产品	备注
1	攀枝花一立矿业股份有限公司	冶金	球团	正常生产
2	攀枝花恒弘球团公司	冶金	球团	正常生产
3	攀枝花广川球团公司	冶金	球团	正常生产
4	盐边县博越工贸有限责任公司	废旧资源综合利用	铁粉、籽铁、渣铁	正常生产
5	盐边县福川机械制造有限公司	选矿	铁粉、铁块	正常生产
6	盐边县小卒子工贸有限责任公司	金属制品	铸件	正常生产
7	盐边县琨鹏工贸有限公司	黑色金属	重介质	正常生产
8	攀枝花市拥华建材有限责任公司	水泥制品	混凝土	正常生产
9	攀枝花市明源水泥制品有限公司	水泥制品	电力电杆	正常生产
10	金谷科技工贸有限责任公司	加工类	粘结剂	停产
11	攀枝花天伦化工有限责任公司	化工	钛白粉	正常生产
12	盐边县宏源纸业有限公司	轻工	瓦楞纸	正常生产
13	盐边县向阳钒业有限公司	冶金	氮化钒	停产
14	四川龙蟒矿冶有限责任公司	冶金	氯化钛渣	正常生产
15	攀枝花高博机械铸造有限责任公司	金属制品	铸件	正常生产
16	攀枝花大江钒钛新材料有限公司	冶金	钛锭、钛材	正常生产
17	四川坚耐汽车部件制造有限公司	金属制品	铸件	正常生产
18	四川天钒科技有限公司	金属制品	铸件	正常生产
19	雅化集团攀枝花市鑫祥化工有限公司	化工	乳化炸药	正常生产
20	安宁工业集中发展区工业固体废弃物处置场	环境治理	固废填埋场	正常生产
21	安宁园区污水处理厂	环境治理	污水处理	正常生产
22	盐边县恒德环保科技有限责任公司	环境治理	危废处理	正常生产
23	攀枝花市路路顺矿业有限公司	选矿	钛精矿	正常生产
24	盐边县地富工贸有限公司	选矿	钛精矿	正常生产
25	盐边县佳越工贸有限公司	选矿	钛精矿	正常生产

26	攀枝花市事兴钛业有限责任公司	选矿	钛精矿	正常生产
27	攀枝花市森塔工贸有限公司	选矿	钛精矿	正常生产
28	攀枝花市穗金钛业有限责任公司	选矿	钛精矿	正常生产
29	攀枝花市宏甚泰工贸有限公司	选矿	钛精矿	正常生产
30	攀枝花市盛金工贸有限公司	选矿	钛精矿	正常生产
31	攀枝花市全盛工贸有限责任公司	选矿	钛精矿	正常生产
32	攀枝花市建力路通混凝土有限公司	水泥制品	混凝土	正常生产
33	四川邦通农业科技有限公司	轻工	塑料制品	正常生产
34	盐边县锦鸿包装品有限责任公司	轻工	塑料制品	正常生产
35	盐边县振华塑料有限公司	轻工	塑料制品	正常生产
36	攀枝花市聚德新能源开发有限公司	燃气供应	天然气储配站	正常生产
37	西昌安顺空分气体有限责任公司	燃气供应	液化气充装	正常生产
38	攀枝花金原科技有限公司	冶金	钒钛微合金	正常生产
39	美利林科技（攀枝花）有限公司	金属制品	铸件	正常生产
40	攀枝花市乐乐能源科技有限公司	建材	砖瓦制造	正常生产
41	盐边县大山物资仓储有限责任公司	仓储物流	仓储物流	正常生产
42	攀枝花市闽鑫钒钛冶金科技有限公司	冶金	铁合金	在建
43	攀枝花兑泰环保科技有限公司	废旧资源综合利用	尾矿微粉	在建

5.2 环境质量现状评价

5.2.1 环境空气质量现状调查与评价

（1）区域环境空气质量达标情况

本项目位于攀枝花市盐边县，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，引用盐边县人民政府网站（http://www.scyanbian.gov.cn/zwgk/zzjg/czgljg/xhjbhj/hjzl/4366621.shtml）发布的《盐边县2022年环境质量公报》中的数据，作为区域环境空气质量达标判断依据。

2022年，盐边县环境空气质量有效监测天数为365天，其中有260天优，105天良，无轻度及以上污染，空气质量优良天数比例100%，空气质量综合指数2.49。

二氧化硫（SO_2）年均浓度为10μg/m³；二氧化氮（NO_2）年均浓度为9μg/m³；可吸入颗粒物（PM_{10}）年均浓度为34μg/m³；细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度为20μg/m³；臭氧（O_3）日最大8小时滑动平均第90百分位数为116μg/m³；一氧化碳（CO）日均浓度第95百分位数为1.3mg/m³。2022年，六项污染物年均浓度均达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体统计结果见下表。

表 5.2-1 2022 年盐边县环境空气质量数据

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/Nm³）	标准值/（μg/Nm³）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	10	60	21.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	9	40	22.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	34	70	55.7	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	20	35	65.7	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	116	160	78.75	达标
CO	日均值第 95 百分位数	1300	4000	37.5	达标

由上表可以看出，项目所在地盐边县基本污染物 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3 等 6 项指标 2022 年全年度年均值可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，由此判断项目所在区域为达标区域。

此外，距离项目所在地最近的环境空气质量逐日数据自动监测站点为盐边县磨石箐站点（距离厂址 10.2km，坐标：经度 101.7227°，纬度 26.567°），经统计分析，该站点 2022 年六项基本污染物环境空气质量达标情况如下表：

表 5.2-2 2022 年盐边县磨石箐站点环境空气质量监测数据有效天数

污染物名称	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	O_3-8h
有效天数	365	365	363	365	365	365

表 5.2-3 2022 年盐边县磨石箐站点环境空气质量数据

污染物名称	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率（%）	超标频率（%）	达标情况
SO_2	24h 平均第 98 百分位数	150	26	17.3	0	达标
	年平均	60	10	16.7	0	达标
NO_2	24h 平均第 98 百分位数	80	14	17.5	0	达标
	年平均	40	9	22.5	0	达标
PM_{10}	24h 平均第 95 百分位数	150	58	38.7	0	达标
	年平均	70	34	48.6	0	达标
$PM_{2.5}$	24h 平均第 95 百分位数	75	39	52.0	0	达标
	年平均	35	20	57.1	0	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4*	1.3*	32.5	0	达标
O_3	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	160	116	72.5	0	达标
注：1.超标频率=全年超标天数/全年有效天数； 2.*表示 CO 浓度单位为 mg/m³。						

（2）特征因子环境空气质量现状监测

为了解工程区特征因子环境空气质量现状，本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2022 年 10 月 10 日～10 月 16 日对项目所在区域环境空气进行采样。

① 监测点位设置

本项目环境空气质量监测布点具体情况见下表。

表 5.2-4 环境空气质量监测点位

编号	监测点名称	备注
1#	项目所在地	/

② 监测项目和方法

监测项目：总悬浮颗粒物（TSP）、氮氧化物、氨，监测方法见下表。

表 5.2-5 环境空气监测分析方法

检测项目	分析方法及来源	检出限（mg/m³）	仪器名称及型号
总悬浮颗粒物（TSP）	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 及其修改单	0.001	QUINTIX35-1CN 型十万分之一天平
氮氧化物（日均值）	环境空气氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009 及其修改单	0.003	UV-1600 型紫外可见分光光度计
氮氧化物（小时值）		0.005	
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01	

③ 监测时间和频次

连续监测 7 天，具体监测频次见下表。

表 5.2-6 监测频次

检测指标	监测频次
TSP	日平均浓度，每天连续采样不少于 24h
NOx	日平均浓度，每天连续采样不少于 20h
	小时平均浓度，每天四次，每次至少有 45 分钟的采样时间
氨	小时平均浓度，每天四次，每次至少有 45 分钟的采样时间

④监测结果

监测结果见下表。

表 5.2-7 项目所在地环境空气质量监测结果表

监测项目	监测时间及监测结果（日均值，单位：mg/m³）						
	10月10日	10月11日	10月12日	10月13日	10月14日	10月15日	10月16日
TSP	0.107	0.114	0.127	0.121	0.117	0.138	0.127
氮氧化物	0.020	0.021	0.020	0.022	0.021	0.020	0.018

表 5.2-8 项目所在地环境空气质量监测结果表（续）

监测项目	采样日期	监测结果（小时值，单位：mg/m³）			
		第一次	第二次	第三次	第四次
氮氧化物	10 月 10 日	0.028	0.030	0.027	0.028
	10 月 11 日	0.026	0.026	0.027	0.028
	10 月 12 日	0.026	0.025	0.024	0.028
	10 月 13 日	0.027	0.026	0.030	0.027
	10 月 14 日	0.027	0.025	0.026	0.026
	10 月 15 日	0.024	0.025	0.025	0.029
	10 月 16 日	0.027	0.025	0.031	0.028

氨	10 月 10 日	0.11	0.08	0.12	0.09
	10 月 11 日	0.11	0.12	0.11	0.08
	10 月 12 日	0.08	0.12	0.12	0.11
	10 月 13 日	0.08	0.09	0.10	0.11
	10 月 14 日	0.13	0.07	0.13	0.12
	10 月 15 日	0.10	0.10	0.08	0.09
	10 月 16 日	0.08	0.10	0.10	0.08

⑤ 评价方法

采用单因子指数法进行评价。

$$P_i=C_i/C_0$$

式中：P_i—单因子指数；

C_i—实测值；

C_0—单因子标准值。

$P_i>1$ 说明该污染物超标，$P_i\leq1$ 为未超标。

⑥ 评价结果

评价结果见下表。

表 5.2-9 环境空气质量现状评价结果表

监测指标	浓度范围（mg/m³）	评价标准（mg/m³）	单项污染指数（Pi）	超标率（%）
总悬浮颗粒物	0.107~0.138	0.3	0.357~0.460	0
氮氧化物（日均值）	0.018~0.022	0.1	0.18~0.22	0
氮氧化物（小时值）	0.024~0.031	0.25	0.096~0.124	0
氨	0.07~0.13	0.2	0.35~0.65	0

由上表计算结果可以看出，评价区域内各项监测因子的单项评价指数均小于 1。TSP、氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值；氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的相关标准，评价区域内环境空气质量较好。

5.2.2 区域地表水环境现状调查与评价

本项目地表水评价等级为三级 B，根据导则要求，无需开展区域污染源调查和地表水环境影响预测。本次环评引用盐边县人民政府网站（http://www.scyanbian.gov.cn/zwgk/zzjg/czgljg/xhjbhj/hjzl/4366621.shtml）发布的《盐边县 2022 年环境质量公报》中的数据，作为区域地表水环境质量达标判断依据。

根据 2022 年盐边县地表水监测年度统计报告，按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）评价，2022 年盐边县水环境质量总体保持优良，水质达标率为 100%。

全县纳入国家考核断面为雅砻江流域雅砻江口断面，其水质符合Ⅰ类水质标准。全县纳入省考核断面2个，其中，雅砻江二滩断面水质符合Ⅰ类水质标准，二滩水库红壁滩下断面水质符合Ⅱ类水质标准。

5.2.3 地下水环境质量现状评价

（1）监测点位设置

根据地下水导则二级评价的要求和标准，场地及周边评价区内至少需要5个地下水现状监测点，水位监测点至少为水位监测点的2倍。本次现状评价选取了对评价工作影响较显著的7个点位进行水质监测、14个点位进行水位监测，点位布置覆盖了项目所在地、项目所在地上游、下游。项目地下水水质监测点位布设见附图3，水位监测点见图10.5-1。

本次环评委托四川锡水金山环保科技有限公司于2022年10月10日对项目所在区域地下水进行采样。地下水监测点位布置情况见下表。

表5.2-10 地下水水质监测点位

监测点位编号	位置	坐标
1#	项目北侧	101°52′3.15″，26°35′25.38″
2#	项目西侧边界	101°51'49.62"，26°35'17.99"
3#	项目东侧边界	101°52'7.74"，26°35'11.40"
4#	项目东南侧边界	101°52'6.56"，26°35'7.88"
5#	项目区内东侧	101°52'5.18"，26°35'12.37"
6#	项目区内西侧	101°51'55.24"，26°35'15.26"
7#	项目南侧边界	101°51'54.18"，26°35'12.43"

（2）监测项目

地下水水质监测项目为：钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、氯化物（氯离子）、硫酸盐（硫酸根）、pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量（COD_{Mn}）、挥发酚、氟化物、氰化物、硫化物、碘化物、铁、锰、铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬、六价铬、硒、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、钒、钛、镍、钴、总磷、铝、石油类。

（3）监测时间和频率

各地下水监测点采样时间为2022年10月10日，采样一次。

（4）监测方法

监测方法如下表。

表 5.2-11 地下水环境现状监测分析方法

检测项目	检测方法及依据	所用仪器	检出限
pH	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版） 国家环境保护总局（2002 年）	Bante220 多功能电位仪	/
溶解性总固体	称重法 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	FA2004N 万分之一天平	/
铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法 生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006（10.1）	UV-1600 型紫外可见分光光度计	0.004mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006		0.002mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009		0.0003mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009		0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021		0.003mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018		0.01mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987		0.003mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-87		0.05mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-89		0.01mg/L
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	/	0.05mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87		0.05mmol/L
碳酸根	地下水质检验方法 滴定法 测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-2021		5mg/L
重碳酸根			5mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.04μg/L
砷			0.3μg/L
硒			0.4μg/L
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	CIC-D100 离子色谱仪	0.002mg/L
氟化物（氟离子）	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-87	PXS-270 型离子计	0.05mg/L
硝酸根	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	YC3000 离子色谱仪	0.016mg/L
氯化物（氯离子）			0.007mg/L
硫酸盐（硫酸根）			0.018mg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006	GGX-830 石墨炉/火焰原子吸收分光光度计	0.5μg/L
铅			2.5μg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-89		0.03mg/L
锰			0.01mg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-87		0.05mg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-89		0.01mg/L
钾	生活饮用水标准检验方法 金属指标 1.4 电感	Plasma2000 电感	20μg/L

钙	耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006	耦合等离子体原子发射光谱仪	11μg/L
镁			13μg/L
铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 4.5 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006		9μg/L
铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 1.4 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006		40μg/L
镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 15.2 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006		6μg/L
铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 1.4 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006		19μg/L
钴	生活饮用水标准检验方法 金属指标 14.2 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006		2.5μg/L
钒	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015		0.01mg/L
钛			0.02mg/L
苯	水质 苯系物的测定 顶空-气相色谱法 HJ 1067-2019	GC-4000A 气相色谱仪	2μg/L
甲苯			2μg/L
三氯甲烷	毛细管柱气相色谱法 生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006		0.2μg/L
四氯化碳			0.1μg/L
总大肠菌群	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ 1001-2018	CDCZ-200 车载培养箱	10MPN/L
菌落总数	水中菌落总数复合酶底物检测方法 DB44/T 1163-2013		2MPN/mL

（5）监测结果

地下水监测结果如下表。

表 5.2-12 地下水监测结果统计表

监测项目	单位	监测结果							标准值
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	
pH	无量纲	7.1	7.1	7.2	7.1	7.2	7.1	7.1	6.5~8.5
溶解性总固体	mg/L	341	495	305	398	305	471	266	1000
铬（六价）	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.002
氨氮	mg/L	0.491	0.210	0.443	0.476	0.440	0.465	0.485	0.5
硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02
石油类	mg/L	0.02	0.01	0.02	未检出	未检出	0.01	0.02	/
亚硝酸盐氮	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3
总磷	mg/L	0.10	0.11	0.15	0.17	0.13	0.10	0.11	/
耗氧量	mg/L	0.56	0.61	0.47	0.44	0.54	0.65	0.50	3.0
总硬度	mg/L	214	229	189	248	255	294	131	450
碳酸根	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
重碳酸根	mg/L	312	292	305	333	356	431	256	/
汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1
砷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10
硒	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10

碘化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.08
氟化物（氟离子）	mg/L	0.36	0.87	0.36	0.66	0.09	0.66	0.22	1.0
硝酸根（硝酸盐氮）	mg/L	未检出	未检出	0.156	0.313	0.126	0.162	未检出	20.0
氯化物（氯离子）	mg/L	26.5	89.1	1.46	33.5	1.52	39.5	13.0	250
硫酸盐（硫酸根）	mg/L	29.0	80.0	1.60	23.4	2.10	29.7	5.36	250
镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
铅	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10
铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3
锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
铜	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1000
铝	μg/L	127	78	未检出	53	74	未检出	100	200
镍	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20
铬	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
钴	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	50
钒	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
钛	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
苯	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10
甲苯	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	700
三氯甲烷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	60
四氯化碳	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0
钾	mg/L	2.52	2.53	1.20	3.27	1.18	2.56	1.05	/
钠	mg/L	58.4	81.2	29.4	38.5	32.3	80.7	58.7	200
钙	mg/L	45.7	42.0	49.3	60.5	60.4	73.3	27.4	/
镁	mg/L	22.8	25.5	11.8	15.8	14.8	25.0	12.8	/
总大肠菌群	MPN/L	10	未检出	未检出	未检出	未检出	10	10	30
菌落总数	MPN/mL	74	48	45	62	45	80	93	100

（6）评价方法

采用标准指数法进行评价，其计算公式如下：

$$Pi = \frac{Ci}{Si}$$

式中：*Pi*—为 i 污染物标准指数；

Ci—为 i 污染物实测浓度值（mg/L）；

Si—为 i 污染物评价标准值（mg/L）。

其中 pH 的标准指数计算表达式为：

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}(pH_j > 7.0)$$ 或

$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}(pH_j \le 7.0)$$

式中：$S_{pH.j}$ ——pH_j的单因子标准指数，无量纲；

pH_j——所测断面 pH 值，无量纲；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限，无量纲；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限，无量纲。

水质参数的标准指数 Pi＞1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求，Pi≤1 时满足要求。

（7）评价结果

根据以上评价方法，水质评价结果见下表。

表 5.2-13 地下水评价结果统计表

监测项目	评价结果（Pi）							达标情况
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	
pH	0.067	0.067	0.133	0.067	0.133	0.067	0.067	达标
溶解性总固体	0.341	0.495	0.305	0.398	0.305	0.471	0.266	1000
铬（六价）	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	达标
氰化物	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	达标
挥发酚	0.075*	0.075*	0.075*	0.075*	0.075*	0.075*	0.075*	达标
氨氮	0.982	0.420	0.886	0.952	0.880	0.930	0.970	0.5
硫化物	0.075*	0.075*	0.075*	0.075*	0.075*	0.075*	0.075*	达标
亚硝酸盐氮	0.0015*	0.0015*	0.0015*	0.0015*	0.0015*	0.0015*	0.0015*	1.0
阴离子表面活性剂	0.083*	0.083*	0.083*	0.083*	0.083*	0.083*	0.083*	达标
耗氧量	0.187	0.203	0.157	0.147	0.180	0.217	0.167	达标
总硬度	0.476	0.509	0.420	0.551	0.567	0.653	0.291	450
汞	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	达标
砷	0.015*	0.015*	0.015*	0.015*	0.015*	0.015*	0.015*	达标
硒	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	达标
碘化物	0.013*	0.013*	0.013*	0.013*	0.013*	0.013*	0.013*	达标
氟化物（氟离子）	0.36	0.87	0.36	0.66	0.09	0.66	0.22	1.0
硝酸根（硝酸盐氮）	0.0004*	0.0004*	0.008	0.016	0.006	0.008	0.0004*	20.0
氯化物（氯离子）	0.106	0.356	0.006	0.134	0.006	0.158	0.052	250
硫酸盐（硫酸根）	0.116	0.320	0.006	0.094	0.008	0.119	0.021	250
镉	0.05*	0.05*	0.05*	0.05*	0.05*	0.05*	0.05*	5
铅	0.125*	0.125*	0.125*	0.125*	0.125*	0.125*	0.125*	10
铁	0.05*	0.05*	0.05*	0.05*	0.05*	0.05*	0.05*	0.3
锰	0.1*	0.1*	0.1*	0.1*	0.1*	0.1*	0.1*	0.1
锌	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	1.0
铜	0.005*	0.005*	0.005*	0.005*	0.005*	0.005*	0.005*	1000
铝	0.635	0.39	0.1*	0.265	0.37	0.1*	0.5	200
镍	0.15*	0.15*	0.15*	0.15*	0.15*	0.15*	0.15*	20
钴	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	50
苯	0.1*	0.1*	0.1*	0.1*	0.1*	0.1*	0.1*	10
甲苯	0.0014*	0.0014*	0.0014*	0.0014*	0.0014*	0.0014*	0.0014*	700
三氯甲烷	0.0016*	0.0016*	0.0016*	0.0016*	0.0016*	0.0016*	0.0016*	60
四氯化碳	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	2.0
钠	0.292	0.406	0.147	0.193	0.162	0.404	0.294	200

总大肠菌群	0.333	0.167*	0.167*	0.167*	0.167*	0.333	0.333	30
菌落总数	0.74	0.48	0.45	0.62	0.45	0.80	0.93	100
注：*代表未检出，以检出限的1/2参与评价计算。								

根据上表地下水评价结果可知，评价区地下水整体水质较好，各地下水监测指标评价指数均小于1，能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值。

5.2.4 声环境现状调查与评价

为了解建设项目所在区域的声环境质量状况，委托四川锡水金山环保科技有限公司于2022年10月12日～10月13日对项目所在区域声环境质量现状进行监测。

（1）监测点位设置

表5.2-14 声环境质量监测布点

监测点位	位置	声环境功能区	备注
1#	项目东侧厂界外1m	3类	工业园区内
2#	项目南侧厂界外1m	3类	工业园区内
3#	项目西北部北侧厂界外1m	3类	工业园区内
4#	项目西北部西侧厂界外1m	3类	工业园区内
5#	项目北侧厂界外1m	3类	工业园区内
6#	项目东北部东侧厂界外1m	3类	工业园区内
7#	项目东北部北侧厂界外1m	3类	工业园区内
8#	项目东侧居民	2类	工业园区外敏感点

（2）监测项目

各监测点位昼间及夜间的等效连续A声级。

（3）监测时间和频率

2022年10月12日～13日，连续2天对评价区内昼间、夜间进行声环境质量监测。

（4）评价方法

采用实测值（L_{Aeq}）与标准值比较的方法进行评价。

（5）现状监测及评价结果

监测及评价结果见下表。

表5.2-15 声环境质量现状监测结果 单位：dB（A）

监测点位		10月12日		10月13日		达标情况		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	项目东侧厂界外1m	50	44	51	45	达标	达标	3类
2#	项目南侧厂界外1m	50	45	51	45	达标	达标	3类
3#	项目西北部北侧厂界外1m	51	38	50	40	达标	达标	3类
4#	项目西北部西侧厂界外1m	52	43	55	44	达标	达标	3类
5#	项目北侧厂界外1m	56	45	56	41	达标	达标	3类
6#	项目东北部东侧厂界外1m	53	43	51	44	达标	达标	3类
7#	项目东北部北侧厂界外1m	52	43	52	45	达标	达标	3类
8#	项目东侧居民	55	42	53	44	达标	达标	2类
（GB3096-2008）3类标准限值		65	55	65	55			

（GB3096-2008）2 类标准限值	60	50	60	50			

由以上监测结果可知，项目所在区域昼间、夜间声环境质量现状监测值均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相应标准限值。

5.2.4 土壤环境质量现状监测

（1）监测点布置

本项目土壤评价等级为一级，根据土壤导则要求，针对污染影响型项目占地范围内至少设置 5 个柱状样，2 个表层点，项目占地范围外设置 4 个表层点。柱状样主要布设于可能通过垂直入渗污染土壤环境的原料厂房、电炉主厂房、冷渣车间、浊环水系统等，表层样主要布设在占地范围内可能通过大气沉降污染土壤的原料厂房北侧及煤气柜旁，占地范围外的表层样主要布设于可能受大气沉降影响保护目标（主要为耕地）处。监测点位布设情况满足导则要求，监测指标具体如下。

表 5.2-16 土壤环境监测点布置一览表

序号	点位名称	点位类型	采样深度	测定指标
1#	原料厂房	柱状样	0m~0.5m 0.5m~1.5m 1.5m~3m	pH 值、砷、镉、总铬、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰、钴、钒、钛、石油烃
2#	电炉主厂房	柱状样	0m~0.5m 0.5m~1.5m 1.5m~3m	pH 值、建设用地 45 项、锌、铁、锰、钴、钒、钛、总铬、石油类
3#	渣冷车间南侧	柱状样	0m~0.5m 0.5m~1.5m 1.5m~3m	pH 值、砷、镉、总铬、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰、钴、钒、钛、石油烃
4#	浊环水系统	柱状样	0m~0.5m 0.5m~1.5m 1.5m~3m	
5#	净环水水池	柱状样	0m~0.5m 0.5m~1.5m 1.5m~3m	
6#	原料厂房北侧	表层样	0m~0.2m	pH 值、砷、镉、总铬、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰、钴、钒、钛、石油烃
7#	煤气柜旁	表层样	0m~0.2m	pH 值、砷、镉、总铬、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰、钴、钒、钛、石油烃
8#	厂区红线外南侧耕地	表层样	0m~0.2m	pH 值、建设用地 45 项、锌、铁、锰、钴、钒、钛、总铬、石油类
9#	厂区红线外东侧耕地	表层样	0m~0.2m	pH 值、砷、镉、总铬、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰、钴、钒、钛、石油烃
10#	厂区红线外北侧耕地	表层样	0m~0.2m	
11#	厂区红线外西侧	表层样	0m~0.2m	

（2）监测频次

采样时间为 2022 年 10 月 11 日，每个点位采样一次。

（3）监测因子

按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的基本项目（45 项）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中规定的基本项目（8 项）及特征因子进行监测。

① 建设用地 45 项基本项目如下：

A、重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，共 7 项；

B、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,3-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯，共 27 项；

C、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并［a］蒽、苯并［a］芘、苯并［b］荧蒽、苯并［k］荧蒽、䓛、二苯并［a、h］蒽、茚并［1,2,3-cd］芘、萘，共 11 项；

② 农用地 8 项基本项目：镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍。

③ 其他特征因子包括：pH、锌、铁、锰、钴、钒、钛、石油类。

（4）监测分析方法

监测分析方法见下表。

表 5.2-17 土壤监测分析方法

检测项目	检测方法及依据	所用仪器	检出限
pH	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	PHSJ-4A 型 pH 计	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	GC9790II 气相色谱仪	6mg/kg
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	QX6530 智能便携式氧化还原电位仪	/
阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ 889-2017	UV-1600 型紫外可见分光光度计 L600 离心机	0.8cmol^{+}/kg
容重	土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	YP1002N 百分之一电子天平	/
孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定 LY/T 1215-1999		/
全盐量	森林土壤水溶性盐分分析 全盐量的测定质量法 LY/T 1251-1999	FA2004N 型万分之一天平	/
饱和导水率*	森林土壤渗透率的测定 LY/T 1218-1999	/	/
石油类	土壤 石油类的测定 红外分光光度法 HJ 1051-2019	GH-800 型红外分光测油仪	4mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	GGX-830 石墨炉/火焰原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
镉			0.01mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰		1mg/kg

镍	原子吸收分光光度法 HJ 491-2019		3mg/kg
锌			1mg/kg
铬			4mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019		0.5mg/kg
钴	土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1081-2019		2mg/kg
钒	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018	Plasma2000 电感耦合等离子体原子发射光谱仪	0.02g/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	AFS-230E 原子荧光光度计	0.002mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008		0.01mg/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.6μg/kg
甲苯			2.0μg/kg
乙苯			1.2μg/kg
间,对-二甲苯			3.6μg/kg
苯乙烯			1.6μg/kg
邻-二甲苯			1.3μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.9μg/kg
氯乙烯			1.5μg/kg
1,1-二氯乙烯			0.8μg/kg
二氯甲烷			2.6μg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.9μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.6μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.9μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.1μg/kg
四氯化碳			2.1μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
三氯乙烯			0.9μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.4μg/kg
四氯乙烯			0.8μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.0μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.0μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.0μg/kg
氯苯			1.1μg/kg
1,4-二氯苯			1.2μg/kg
1,2-二氯苯			1.0μg/kg
氯仿			1.5μg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	3μg/kg
2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017		0.06mg/kg
萘			0.09mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg
䓛			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg

茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
苯胺			0.002mg/kg
铁*	区域地球化学样品分析方法第 2 部分：氧化钙等 27 个成分量测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法 DZ/T 0279.2-2016	PerkinElmer Avio500 电感耦合等离子体发射光谱仪	6.3μg/g
锰*			0.02μg/g
钛*			2μg/g

（5）评价标准与方法

① 评价标准

项目地处工业园区，项目所在地占地范围内及周边工业用地土壤现状质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中的第二类用地筛选值标准限值；项目占地范围外现状耕地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的筛选值标准。

② 评价方法

采用与标准值对比的方法进行评价，监测结果＞标准值，表明该监测因子已超标，监测结果≤标准值，未超标。

（6）监测与评价结果

监测结果与评价结果如下：

表 5.2-18 项目占地范围内建设用地柱状样土壤环境质量监测结果一览表

监测点位	检测项目	单位	检测结果			评价标准	达标情况
			0m-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m		
1# 原料厂房	pH	无量纲	7.3	7.4	7.6	/	/
	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	11	9	12	4500	达标
	铅	mg/kg	4.6	5.3	4.8	800	达标
	镉	mg/kg	0.29	0.23	0.27	65	达标
	铜	mg/kg	18	18	19	18000	达标
	镍	mg/kg	29	24	24	900	达标
	锌	mg/kg	84	53	54	/	/
	铬	mg/kg	52	51	67	2882	达标
	六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
	钴	mg/kg	12	6	8	70	达标
	汞	mg/kg	0.258	0.164	0.080	38	达标
	砷	mg/kg	7.95	8.81	6.99	60	达标
	钒	mg/kg	40	40	50	752	达标
	铁	g/kg	34.1	37.6	33.0	/	/
	锰	mg/kg	634	654	519	13655	达标
	钛	mg/kg	4.07×10^3	3.80×10^3	3.60×10^3	/	/
2#	pH	无量纲	7.2	7.3	7.4	/	/

电炉主厂房	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	50	40	27	4500	达标
	铅	mg/kg	5.6	5.3	5.0	800	达标
	镉	mg/kg	0.30	0.29	0.28	65	达标
	铜	mg/kg	22	20	20	18000	达标
	镍	mg/kg	26	30	31	900	达标
	锌	mg/kg	64	60	54	/	/
	铬	mg/kg	51	53	47	2882	达标
	六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
	钴	mg/kg	10	6	9	70	达标
	汞	mg/kg	0.177	0.163	0.245	38	达标
	砷	mg/kg	11.5	15.6	25.3	60	达标
	钒	mg/kg	30	40	40	752	达标
	苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	4	达标
	甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	1200	达标
	乙苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	28	达标
	间,对-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	570	达标
	苯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	1290	达标
	邻-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	640	达标
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	5	达标
	氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	0.43	达标
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	66	达标
	二氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	616	达标
	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	54	达标
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	9	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	596	达标
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	840	达标
	四氯化碳	mg/kg	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	5	达标
	三氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
	四氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	53	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	10	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	6.8	达标
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	0.5	达标
	氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	270	达标
	1,4-二氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	20	达标
	1,2-二氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	560	达标
	氯仿	mg/kg	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
	氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	37	达标
	2-氯苯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	2256	达标
	萘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	70	达标
	苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	15	达标
	䓛	mg/kg	未检出	未检出	未检出	1293	达标
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	15	达标
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	151	达标
	苯并[a]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	15	达标
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
	硝基苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	76	达标

	苯胺	mg/kg	未检出	未检出	未检出	260	达标
	铁	g/kg	35.8	33.1	32.6	/	/
	锰	mg/kg	575	473	490	13655	达标
	钛	mg/kg	3.52×10^3	3.50×10^3	3.46×10^3	/	/
3#渣冷车间南侧	pH	无量纲	7.3	7.4	7.6	/	/
	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	4500	达标
	铅	mg/kg	4.4	4.9	4.4	800	达标
	镉	mg/kg	0.31	0.28	0.33	65	达标
	铜	mg/kg	28	20	21	18000	达标
	镍	mg/kg	36	34	32	900	达标
	锌	mg/kg	70	55	59	/	/
	铬	mg/kg	60	46	43	2882	达标
	六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
	钴	mg/kg	16	14	12	70	达标
	汞	mg/kg	0.229	0.263	0.277	38	达标
	砷	mg/kg	14.7	21.7	14.6	60	达标
	钒	mg/kg	40	60	60	752	达标
	铁	g/kg	40.7	35.0	42.1	/	/
	锰	mg/kg	773	719	954	13655	达标
	钛	mg/kg	4.09×10^3	3.72×10^3	4.16×10^3	/	/
4#浊环水系统	pH	无量纲	7.1	7.3	7.4	/	/
	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	23	7	未检出	4500	达标
	铅	mg/kg	5.8	4.2	5.3	800	达标
	镉	mg/kg	0.26	0.24	0.23	65	达标
	铜	mg/kg	27	18	17	18000	达标
	镍	mg/kg	41	32	27	900	达标
	锌	mg/kg	75	53	49	720	达标
	铬	mg/kg	80	69	28	2882	达标
	六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
	钴	mg/kg	19	15	7	70	达标
	汞	mg/kg	0.203	0.177	0.269	38	达标
	砷	mg/kg	7.74	9.22	9.48	60	达标
	钒	mg/kg	60	30	30	752	达标
	铁	g/kg	33.4	33.9	35.9	/	/
	锰	mg/kg	569	588	657	13655	达标
	钛	mg/kg	3.70×10^3	3.63×10^3	3.87×10^3	/	/
5#净环水水池	pH	无量纲	7.2	7.3	7.5	/	/
	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	9	未检出	7	4500	达标
	铅	mg/kg	7.2	6.3	5.4	800	达标
	镉	mg/kg	0.19	0.25	0.26	65	达标
	铜	mg/kg	22	18	19	18000	达标
	镍	mg/kg	31	33	29	900	达标
	锌	mg/kg	64	50	53	/	/
	铬	mg/kg	49	39	41	2882	达标
	六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
	钴	mg/kg	21	21	17	70	达标
	汞	mg/kg	0.192	0.152	0.206	38	达标
	砷	mg/kg	24.0	9.81	9.55	60	达标
	钒	mg/kg	50	40	40	752	达标

	铁	g/kg	37.1	33.4	35.0	/	/
	锰	mg/kg	732	533	562	13655	达标
	钛	mg/kg	3.80×10^3	3.48×10^3	3.73×10^3	/	/

表 5.2-19 项目所在区域建设用地表层样土壤环境质量监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果			评价标准	达标情况
		6# 原料厂房北侧	7# 煤气柜旁	11# 厂区外西侧		
pH	无量纲	7.3	7.5	7.4	/	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	9	8	未检出	4500	达标
铅	mg/kg	8.6	6.3	7.3	800	达标
镉	mg/kg	0.22	0.22	0.21	65	达标
铜	mg/kg	23	21	20	18000	达标
镍	mg/kg	35	42	34	900	达标
锌	mg/kg	64	56	51	/	/
铬	mg/kg	45	48	44	2882	达标
六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
钴	mg/kg	11	10	12	70	达标
汞	mg/kg	0.245	0.170	0.233	38	达标
砷	mg/kg	9.24	9.05	12.1	60	达标
钒	mg/kg	0.04	0.05	0.04	752	达标
铁	g/kg	33.1	37.6	36.6	/	/
锰	mg/kg	538	809	714	13655	达标
钛	mg/kg	3.36×10^3	4.12×10^3	4.24×10^3	/	/

表 5.2-20 项目所在区域农用地表层样土壤环境质量监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果			评价标准		达标情况
		8#厂区外南侧耕地	9#厂区外东侧耕地	10#厂区外北侧耕地	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5	
pH	无量纲	7.2	7.4	7.6	/	/	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	47	26	未检出	/	/	/
铅	mg/kg	8.4	12.0	8.9	120	170	达标
镉	mg/kg	0.18	0.23	0.19	0.3	0.6	达标
铜	mg/kg	37	28	18	100	100	达标
镍	mg/kg	44	29	32	100	190	达标
锌	mg/kg	63	63	49	250	300	达标
铬	mg/kg	78	72	38	200	250	达标
六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	/	/	/
钴	mg/kg	14	22	16	/	/	/
汞	mg/kg	0.213	0.345	0.285	2.4	3.4	达标
砷	mg/kg	14.3	11.1	9.33	30	25	达标
钒	mg/kg	70	50	30	/	/	/
苯	mg/kg	未检出	/	/	/		/
甲苯	mg/kg	未检出	/	/	/		/
乙苯	mg/kg	未检出	/	/	/		/
间,对-二甲苯	mg/kg	未检出	/	/	/		/
苯乙烯	mg/kg	未检出	/	/	/		/
邻-二甲苯	mg/kg	未检出	/	/	/		/
1,2-二氯丙烷	mg/kg	未检出	/	/	/		/

氯乙烯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
二氯甲烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
四氯化碳	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
三氯乙烯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
四氯乙烯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
氯苯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,4-二氯苯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,2-二氯苯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
氯仿	mg/kg	未检出	/	/	/	/
氯甲烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
2-氯苯酚	mg/kg	未检出	/	/	/	/
萘	mg/kg	未检出	/	/	/	/
苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	/	/	/	/
䓛	mg/kg	未检出	/	/	/	/
苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	/	/	/	/
苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	/	/	/	/
苯并[a]芘	mg/kg	未检出	/	/	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	/	/	/	/
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	/	/	/	/
硝基苯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
苯胺	mg/kg	未检出	/	/	/	/
铁	g/kg	43.1	42.1	33.9	/	/
锰	mg/kg	1.04×10^3	929	562	/	/
钛	mg/kg	6.10×10^3	4.58×10^3	3.80×10^3	/	/

监测结果表明，项目占地范围内（1#~7#土壤监测点）及周边现状建设用地（11#土壤监测点）各监测点的各项监测指标能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，锰、铬的监测浓度满足《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中的第二类用地筛选值标准。项目占地范围外现状农用地（8#~10#土壤监测点）各监测点的各项监测指标能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值标准。总体上看，项目所在地及周边土壤环境质量良好。

5.2.5 生态环境质量现状

项目所在地位于盐边县安宁工业园区内，园区开发时间早，生态环境受人类活动影响明显，系统生物多样性程度较低，无重点保护的珍稀动植物物种资源、自然保护区和需要重点保护的栖息地以及其他生态敏感点，无重大生态制约因素。目前，项目区已由园区完成场坪工作，项目区内无其他植被覆盖。

6 施工期环境影响评价

本项目位于盐边县安宁工业园区，为加快促进园区建设，园区管理委员会对园区场地平整及基础设施进行规划及实施，本项目入驻前，已由园区管理委员会委托盐边发展（集团）有限责任公司对其场地进行三通一平。此外，本项目所用原料库房、生产车间及辅助用房等建筑物均作为标准化厂房纳入园区基础设施，由政府平台公司出资建设，本项目以租赁厂房的方式经营。本项目施工期主要仅涉及设备安装和调试等工程，施工期 8 个月。

据现场踏勘，截止 2024 年 4 月，厂房已建设完成约 70%，目前正在进行后续施工，施工期间未收到环保投诉，预计于 2024 年 5 月底完成厂房建设。

施工期主要污染物为施工机械和设备产生的噪声、扬尘及废气、固体废弃物、施工废水等污染物。

6.1 施工期大气环境影响分析

（1）施工扬尘

施工场地产生的扬尘主要来源于设备安装过程中基础施工产生的扬尘以及运输车辆进出时产生的扬尘。如果不注意防止扬尘的污染，不采取有力的防尘措施，将会对施工场地周边大气环境造成污染。

根据扬尘的产生特点和影响因素，在一般气象条件下，平均风速为 2.5m/s，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2～2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m^3。当有围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。而且随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。此外，根据实验研究，如果在施工期间对施工场地、车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4～5 次，可使扬尘减少 70%左右。施工场地洒水抑尘的试验结果见下表。

表 6.1-1 施工期场地洒水抑尘试验结果

距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由表可知，在实施每天洒水 4～5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20～50m 范围内。

本项目在设备安装均位于已建厂房内，开挖面积小、土石方量小，裸地面积也较小，项目所在地平均风速较小，故产尘量比较小。在施工过程中，施工方应做到合理组织施工，严格遵守施工管理条例，做到文明施工，对产尘点进行洒水抑尘及推广湿式作业、禁止物料高空抛洒、撒漏物质采用密封车辆运输等措施，减少物料装卸产生的施工颗粒物对周边环境的影响。

为防止和减少施工期间扬尘的污染，环评提出如下措施：

1）做到“六必须” “七不准”。“六必须”：必须湿法作业、必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设备设施、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；“七不准”包括不准车辆带泥出门、不准运渣车辆超载、不准高空抛洒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准粉尘材料不入库、不准现场焚烧废弃物。

2）施工现场要设置喷水降尘设施，遇到干燥季节和大风天气时，要安排专人定时喷水降尘，保持路面清洁湿润；在干燥天气、风力4级以上的天气条件下，应适当增加洒水次数；清运建筑垃圾和渣土等作业时，应当边施工边适当洒水，防止产生扬尘污染。

3）做好路面硬覆盖，要利用厂区设置的车辆冲洗装置对出厂车辆进行冲洗，确保车辆不带泥土驶出工地，适时对工地路面进行清扫。

4）施工单位在施工工地应当设置硬质密闭围挡，要适时对路面和施工场区洒水，减少起尘量。厂房建设必须使用商品混凝土和商品砂浆。

5）加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工。加强施工管理，安排专职人员负责施工现场卫生管理工作。

（2）燃油废气

对汽车尾气，主要是通过车辆限速降低影响。此外，施工机械及车辆运转排放一定量的CO、NO_x以及未完全燃烧的碳氢化合物等废气，因其排放量小，且属间断性无组织排放，加之施工场地开阔，扩散条件良好，且为工业集中区，因此不会对大气环境造成明显影响。在施工期间，要禁止使用尾气超标车辆，加强对机械设备和运输车辆的维修、保养，禁止其超负荷工作，减少燃油燃烧时污染物的排放量。

综上所述，在严格采取以上防治措施后，施工期扬尘及废气可以得到有效控制，加之施工期是临时、短暂的。因此，项目施工期不会对项目所在地环境空气质量造成明显影响。

6.2 施工期地表水环境影响分析

工程施工期废水主要来源于施工废水和施工人员生活污水。

（1）施工废水影响分析

本项目不涉及场坪和厂房建筑工程，施工量小，且施工场地不设机械维修点，可不考虑含油污水。施工废水主要来源于施工车辆清洗废水。施工废水主要污染物为SS，其中 SS 浓度高达 3000～5000mg/L。本项目在施工场地进出口处设置一体化车辆冲洗装置，车辆冲洗废水经沉淀池沉淀处理后回用，不外排。

（2）生活污水影响分析

项目高峰期施工人员约 50 人，用水量取 100L/人·d，生活污水排放系数按 0.8 计，则生活污水产生量约 4.0m^3/d，生活污水主要污染物为 COD、NH_3-N。由施工单位建设小型地埋式一体化生活污水处理装置（带消毒设施），经处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

综上，该项目施工期废水均采取了合理的处置措施，不会对所在区域的地表水体水质造成明显影响。

6.3 施工期声环境影响分析

施工阶段的主要噪声来自施工过程中施工机械和运输车辆噪声，具有高噪声、无规律的特点，它对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。

（1）噪声预测模式

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，本环评将施工噪声近似视为点声源处理。噪声源声级按自由声场衰减方式传播，主要考虑距离衰减，忽略大气吸收、地面反射、障碍物屏障等因素，其衰减模式为：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：L_p（r）—预测点处的声压级，dB；

L_p（r_0）—参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r—预测点距声源的距离，m；

r_0—参考位置距声源的距离，m。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，按下式进行声级叠加：

$$L(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_j}\right)$$

式中：L_T—几个声压级叠加后的总声压级，dB(A)

N—相同声音个数，dB(A)

Lj—某一个声压级，dB(A)

n 个相同声级的声音相加，即总声级 L_{pt} 为：

$$L_{总}=L_i+10\lg n$$

式中：L_i—其中单个声音的声级数，dB(A)

n—相同声级声源个数。

（2）施工期噪声影响范围及影响分析

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声影响范围进行计算，该项目主要施工机械的噪声预测结果见下表。

施工期主要噪声源声级值随距离衰减预测结果见下表。

表 6.3-1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB(A)

机械类型	1m	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	200m	300m
空压机	95	81	75	69	63	59	57	55	49	45
切割机	95	81	75	68	63	59	57	55	49	45
电焊机	80	66	60	54	48	44	42	40	34	30
卡车	85	71	65	59	53	49	47	45	39	35
吊车	80	66	60	54	48	44	42	40	34	30

施工噪声将对周边声环境质量产生一定的影响，根据上表所示结果表明，昼间施工机械在距施工场地 20m 外可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值 70dB（A），在 40m 外可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准限值 65dB（A）。

施工期采用的降噪措施如下：

1）合理安排施工作业时间，本项目施工时间为 6:00~22:00，夜间不施工。

2）从预测结果看，噪声污染最严重的施工机械是空压机、切割机等，其他的施工机械噪声较低。对具有固定工位的施工设备（如空压机）设置简易隔声屏。

3）项目施工时较大的产噪设备尽量避开休息时间施工，尤其在夜间（22:00~06:00）、午间（12:00~15:00）休息期间禁止进行施工作业；施工前做好协调和准备工作，包括人、物、材料等，并有专人指挥施工，争取在最短时间内完工；施工设备尽量采用先进低噪声设备，并做到定期保养、维护，降低对周围声环境的影响程度。

4）项目区东侧 200m分布有零散居民，在面向敏感目标一侧设置 2.5m高的双层夹芯彩钢施工围挡以降低噪声影响。

5）在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，在施工过程中要引起重视。

采取以上措施后，本项目施工噪声对项目所在区域声环境质量影响轻微，且施工噪声是短期的、暂时的，噪声影响将随着施工作业的停止而消失。

6.4 施工期固体废物影响分析

（1）施工人员生活垃圾

生活垃圾按人均产生量1kg/d计算，施工高峰期人数50人，则生活垃圾产生量为50kg/d，施工场地设置生活垃圾分类收集桶，施工人员的生活垃圾经收集后定期运往就近垃圾暂存点，交由市政环卫部门统一收集进行处理。

（2）土石方

本项目不涉及场坪工程，施工期设备安装开挖土石方量较少，能够实现就地找平，无弃土外运。

（3）建筑垃圾

施工过程中产生的建筑垃圾包括砂石块、混凝土块、碎木料、废钢筋等。对于可以回收利用的建筑材料，如废钢筋、废砖块、废木料等应尽量回收利用或外售废品收购站；其他不能回收利用的建筑垃圾运至政府指定的建筑垃圾堆场。废油漆桶等要妥善收集，按照危险废物进行管理，交由有资质的单位进行处置。

综上所述，在严格落实固体废弃物处理处置措施，严禁随意堆排或填埋，并加强施工环境管理等工作的前提下，可实现施工固体废物的妥善处理处置，不会产生二次污染。

6.5 施工期生态影响分析

项目位于盐边县安宁工业园区，园区开发时间较早，生态环境受人类活动影响明显，系统生物多样性程度较低，无珍稀野生动植物分布。

本项目位于安宁园区内，场地工程及厂房工程已由园区管委会完成，项目建设仅限于厂区内，不涉及厂区外区域，不涉及树木砍伐，对区域的植被影响不大。

项目所在区域野生的兽类动物较少，受施工噪声影响小型兽类均会逃至不受施工干扰的生境中去，施工占地可能会占用小型兽类部分生境，项目周边林地和灌丛遍布，适宜上述兽类的生境仍然广泛存在，且这些物种在项目地区常见，项目建设仅造成施工区及其附近动物数量暂时下降，不会造成这类物种种群数量减少。

总之，施工期对生态环境的不利影响，是暂时的、阶段性的和局部的；所造成的各种不利影响持续时间较短，影响程度较轻，随工程施工结束，各种不利影响将随之终止或逐步得到改善和恢复。

6.6 小结

施工期对环境的影响是暂时的，随施工结束，影响消除。其主要影响表现在施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固体废弃物等。通过采取必要的环境保护措施和生态保护措施后，工程施工期对环境的影响可以得到减免和控制，施工期对区域环境影响较小。

7 营运期环境影响评价

7.1 地表水环境影响分析

7.1.1 项目废水产生及排放情况

项目厂区实行“雨污分流、清污分流”。本项目产生的废水主要包括钛渣冷却水、空压机等设备冷却水、软水制备系统废水、煤气发电系统废水、车辆冲洗废水、初期雨水以及生活污水。

钛渣出炉冷却水为直接喷淋冷却水，主要含 SS，废水经浊循环池收集后循环回用。项目钛渣出炉温度约 1650℃，喷淋冷却时会损耗大量的水，须定时补水。该环节废水进入浊环池全部循环使用，不排放。

项目钛渣炉冶炼设备（如钛渣炉、烟气净化设备及变压器等）间接冷却水为软水，由软水制备站提供，其他设备间接冷却水为生产新水。软水冷却系统回水利用其余压进入表面蒸发空冷器进行冷却降温，经空冷器冷却降温后通过管道循环进入冷却系统，除水温升高外，水质未受其他污染，仅需补充损耗部分，无废水外排。生产新水冷却系统回水水质未受其他污染，在不断循环过程中水中的钙镁离子将升高，故企业须定期排放一部分。此外，在净循环给水泵的出水干管上增设自清洗过滤器进行过滤处理，会产生过滤器反洗水。该环节产生的废水也泵送至浊循环水系统作为补充水，不外排。

软水制备产生废水水量小，水质较简单，收集后直接回用于浊循环水系统补充水，不外排。

煤气发电站内循环冷却水为软水，除水温升高外，水质未受其他污染。通过散热器、风扇冷却后循环使用，无废水外排。外循环系统冷却水为生产新水，在不断循环过程中水中的钙镁离子将升高，定期排放的废水泵送至钛渣冷却浊循环水系统作为补充水，不外排。

车辆轮胎冲洗水经一体化洗车系统旁的沉淀池沉淀后循环使用，不外排。

化验室废水、初期雨水经收集后作为钛渣冷却浊环水系统补充水，不外排。

生活污水经隔油和预处理池处理后，排入园区管网，最终纳入安宁园区污水处理厂集中处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。

7.1.2 全厂生产废水不外排的可行性

本项目生产废水主要有钛渣冷却水、设备间接循环冷却废水、软水制备系统废水、化验废水、车辆冲洗水、初期雨水。

（1）生产废水水质回用可行性

① 钛渣冷却废水经浊循环水池自然沉淀冷却后直接循环使用，不外排，钛渣喷淋过程是对钛渣进行直接喷水冷却，对水质没有特殊要求，因此冲渣废水可循环使用，仅补充损耗水量。

② 本项目设备间接冷却水为软水和生产新水，水质较简单，不需进一步深度处理，经循环池冷却后可继续使用，由于不断循环过程中水中钙镁离子将升高，故企业须定期排放一部分，排放的间接循环废水用于补充钛渣冷却浊循环水系统用水，不外排。

③ 软水制备系统废水主要为浓盐水，浓盐水水质特征主要为钙镁离子较高，其他污染因子浓度较低，浓盐水直接回用于钛渣冷却浊循环水系统，不外排。

④ 化验废水主要为酸碱废水，经中和处理后，回用于钛渣冷却浊循环水系统，不外排。

浊循环水系统主要为钛渣喷水直接冷却，对水质没有特殊要求，排放的间接冷却循环水在钛渣冷却过程中，水分挥发，微量的钙镁等金属离子结垢附着在产品上，附着的量微小不会影响产品质量，亦不会对环境产生污染。

（2）生产废水水量回用可行性

根据水平衡分析，本项目净循环水系统排污水及过滤器反冲洗水产生量约22.5m^3/h（540m^3/d）；软水制备系统浓盐水产生量约1.52m^3/h（36.48m^3/d）；化验废水产生量0.8m^3/d。以上环节废水产生总量为577.28m^3/d，浊环水系统损耗水量128m^3/h，3072m^3/d。损耗水量远大于废水产生量。因此，本项目产生的生产废水可完全消纳，做到不外排。

本项目场地初期雨水量为1980m^3/次，在厂区最低点设置一个容积为2800m^3的事故应急池，对初期雨水进行收集后回用。项目浊环水系统消耗新鲜水量103.95m^3/h（2494.72m^3/d），故本项目产生的初期雨水在当天全部消纳，不外排。

综上所述，项目生产废水从水质和水量上分析，均可完全回用于浊循环水系统补充水，项目生产废水可实现废水零排放。

表 7.1-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型□；</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放☑；其他□</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；
非持久性污染物☑ ；
pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；
拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排污口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☑；平水期☑；枯水期☑；冰封期□
春季☑；夏季☑；秋季☑；冬季☑</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☑；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下☑；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>（）</td><td colspan="2">监测断面或点位个数：（）个</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域；面积（）km²</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（ ）。</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类☑；Ⅳ类□；Ⅴ类□；</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期☑；平水期☑；枯水期☑；冰封期□；
春季☑；夏季☑；秋季☑；冬季☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标☑；不达标□
水环境控制单元或断面水质达标状况：达标☑；不达标□
水环境保护目标质量状况：达标□；不达标□
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标☑；不达标□
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及其水文情势评价□
水环境质量回顾评价□
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□</td><td>达标区☑
不达标区□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="4">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km²</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">（ ）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="4">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□
设计水文条件□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="4">建设期□；生产运行期□；服务期满后□
正常工况□；非正常工况□
污染控制和减缓措施方案□
区（流）域环境质量改善目标要求情景□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">数值解□：解析解□；其他□
导则推荐模式□：其他□</td></tr>
<tr><td>影响</td><td>水污染控制和水环境影响减</td><td colspan="4">区（流）域水环境质量改善目标□；替代消减源□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="8">评价</td><td>缓措施有效性评价</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="6">排放口混合区外满足水环境管理要求☐
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☐
满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑
水环境控制单元或断面水质达标☑
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价☐
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="3">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td colspan="3">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="6">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">污水处理设施☑；水文减缓设施☐；生态流量保障☐；区域消减☐；依托其他工程措施☐；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动☐；自动☐；无监测☑</td><td colspan="2">手动☐；自动☐；无监测☑</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="6">企业排放口：COD 6.843t/a，氨氮 0.535t/a；
园区污水处理厂排放口：COD 1.069t/a，氨氮：0.107t/a</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="6">可以接受☑；不可以接受☐</td></tr>
</table>

7.2 大气环境影响分析

7.2.1 评价区域基本气候特征

项目所在地位于盐边县安宁工业园区，本次收集距离项目区最近的盐边气象站（56665，地理坐标为东经 101.85 度，北纬 26.68 度，海拔 1140.3 米）近 20 年（2003—2022 年）基本气象数据。统计显示，该区域多年平均气温为 20.7℃，累年极端最高气温为 41.5℃，累年极端最低气温为 0.1℃；多年平均气压为 882.9hPa，多年平均相对湿度为 57.9%；多年平均降雨量为 838.2mm；多年平均风速为 2.0m/s，多年主导风向为 NNE，多年静风频率为 3.9%。盐边气象站常规气象统计资料及多年平均风玫瑰图如下：

表 7.2-1 盐边气象站常规气象项目统计（2003-2022）

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	2.0	m/s	7	年平均降水量	838.2	mm
2	年平均气压	882.9	hPa	8	最大年降水量	1118.3	mm
3	年平均气温	20.7	℃	9	最小年降水量	569.4	mm
4	极端最高气温	41.5	℃	10	年日照时数	2557.3	h
5	极端最低气温	0.1	℃	11	年最多风向	NNE	/

6	年平均相对湿度	57.9	%	12	年均静风频率	3.9	%

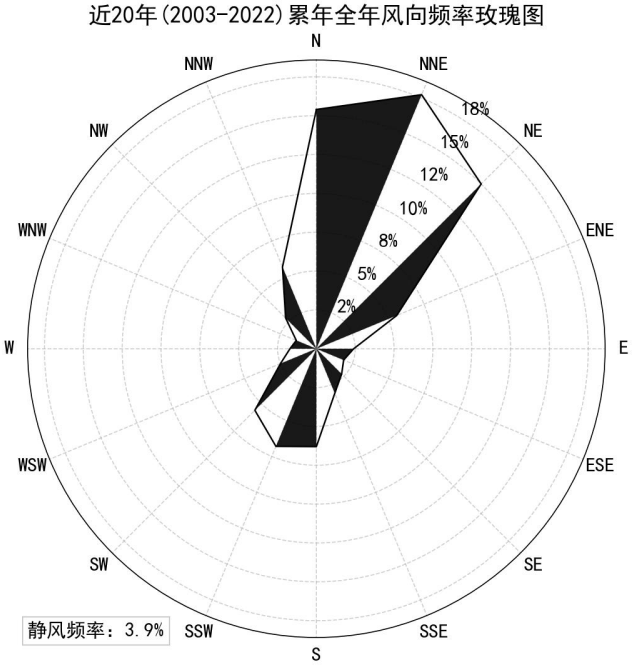


图 7.2-1 盐边气象站多年观测风向玫瑰图

7.2.2 评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）规定的评价工作级别的划分原则和方法，按如下模式计算：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\ \%$$

式中，P_i：第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i：采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}：第i个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。

大气环境影响评价工作级别判定如下表：

表 7.2-2 大气环境影响评价工作等级判别依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}＜1%

本项目估算模型参数取值情况如下：

表 7.2-3 本项目大气环境估算模型参数表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	农村

	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		41.5
最低环境温度/℃		0.1
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	☑是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是 ☑否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

估算模式计算选项农村或城市的选取，取决于污染源半径3km内土地利用类型，当项目周边3km半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。根据安宁工业园区土地利用规划图，本项目周边3km范围内的土地利用类型见图7.2-2，由图可知，本项目周边3km半径范围内城市建成区和规划区的面积未超过50%，因此选择农村。

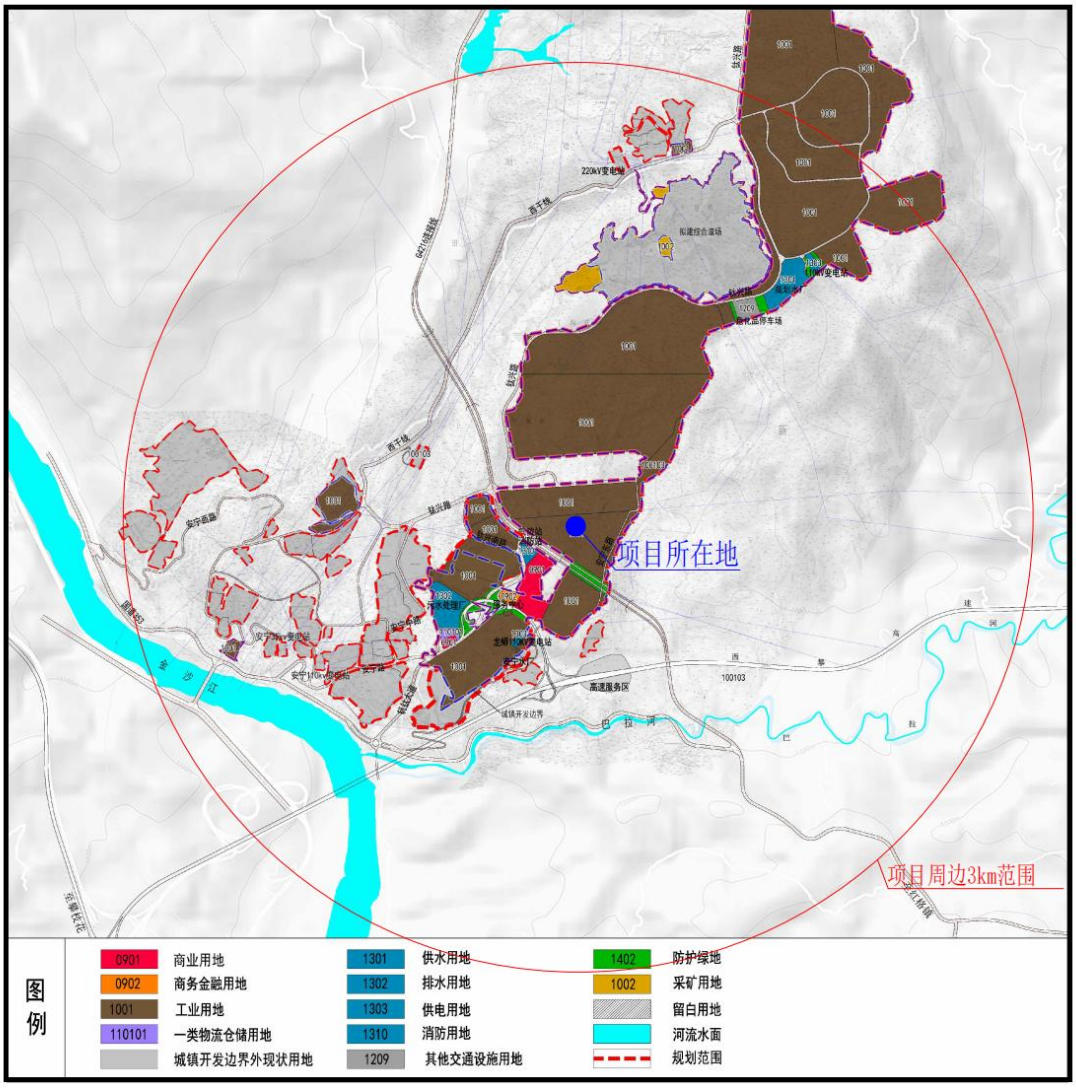


图 7.2-2 项目所在区域 3km 范围内的用地规划图（安宁工业园区土地利用规划图）

AERMOD所需近地面参数（正午地面反照率、白天波纹率及地面粗糙度）按季节进行划分，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，本项目设置近地面参数见下表。

表 7.2-4 AERMOD 选用近地面参数

时段	正午反照率	波文率	地面粗糙度
春季	0.5	0.5	0.5
夏季	0.12	0.3	1
秋季	0.12	0.2	1.3
冬季	0.12	0.4	0.8

本次估算采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的 AERSCREEN 估算模式分别计算各污染源排放污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率。具体见下表：

表 7.2-5 本项目废气污染物估算模型计算结果表

污染源类型		污染源名称	污染物	最大落地浓度（μg/m³）	最大占标率 Pi（%）	$D_{10\%}$（m）	评价等级
一期	点源	原料卸料、配料工序 DA001	颗粒物（PM_{10}）	453.8200	100.85	4800	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	226.9100	100.85	4800	一级
		1#炉顶上料、投料 DA002	颗粒物（PM_{10}）	186.0600	41.35	2550	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	93.0300	41.35	2550	一级
		2#炉顶上料、投料 DA003	颗粒物（PM_{10}）	162.3500	36.08	2300	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	82.9992	36.89	2300	一级
		1#、2#炉出渣出铁口 DA006	颗粒物（PM_{10}）	17.3190	3.85	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	8.6595	3.85	0	二级
		破碎及筒仓除尘 DA008	颗粒物（PM_{10}）	96.6730	21.48	1300	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	48.3365	21.48	1300	一级
		辊磨及包装除尘 DA009	颗粒物（PM_{10}）	71.8480	15.97	1150	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	35.9240	15.97	1150	一级
		一期燃气发电机组 DA010	颗粒物（PM_{10}）	5.1053	1.13	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	2.5573	1.14	0	二级
			SO_2	69.2330	13.85	28	一级
			NO_2	118.7516	59.38	3375	一级
			氨	11.9496	5.97	0	二级
	面源	原料库房 M1	颗粒物（TSP）	56.7780	6.31	0	二级
		1#、2#电炉车间 M2	颗粒物（TSP）	92.3790	10.26	58	一级
		冷渣间 M4	颗粒物（TSP）	34.0210	3.78	0	二级
		辊磨、包装间 M5	颗粒物（TSP）	42.1780	4.69	0	二级
二期建成后全厂	点源	原料卸料、配料工序 DA001	颗粒物（PM_{10}）	453.8200	100.85	4800	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	226.9100	100.85	4800	一级
		1#炉顶上料、投料 DA002	颗粒物（PM_{10}）	186.0600	41.35	2550	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	93.0300	41.35	2550	一级
		2#炉顶上料、投料 DA003	颗粒物（PM_{10}）	162.3500	36.08	2300	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	82.9992	36.89	2300	一级
		3#炉顶上料、投料 DA004	颗粒物（PM_{10}）	186.0600	41.35	2550	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	93.0300	41.35	2550	一级

		4#炉顶上料、投料 DA005	颗粒物（PM_{10}）	162.3500	36.08	2300	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	81.1750	36.08	2300	一级
		1#、2#炉出渣出铁口 DA006	颗粒物（PM_{10}）	17.3190	3.85	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	8.6595	3.85	0	二级
		3#、4#炉出渣出铁口 DA007	颗粒物（PM_{10}）	17.3190	3.85	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	8.6595	3.85	0	二级
		破碎及筒仓除尘 DA008	颗粒物（PM_{10}）	96.6730	21.48	1300	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	48.3365	21.48	1300	一级
		辊磨及包装除尘 DA009	颗粒物（PM_{10}）	71.8480	15.97	1150	一级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	35.9240	15.97	1150	一级
		一期燃气发电机组 DA010	颗粒物（PM_{10}）	5.1053	1.13	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	2.5573	1.14	0	二级
			SO_2	69.2330	13.85	28	一级
			NO_2	118.7516	59.38	3375	一级
			氨	11.9496	5.97	0	二级
		二期燃气发电机组 DA011	颗粒物（PM_{10}）	5.1053	1.13	0	二级
			颗粒物（$PM_{2.5}$）	2.5573	1.14	0	二级
			SO_2	69.2330	13.85	28	一级
			NO_2	118.7516	59.38	3375	一级
			氨	11.9496	5.97	0	二级
	面源	原料库房 M1	颗粒物（TSP）	63.6380	7.07	0	二级
		1#、2#电炉车间 M2	颗粒物（TSP）	92.3790	10.26	58	一级
		3#、4#电炉车间 M3	颗粒物（TSP）	88.9470	9.88	0	二级
		破碎冷渣间 M4	颗粒物（TSP）	34.0210	3.78	0	二级
		辊磨包装间 M5	颗粒物（TSP）	42.1780	4.69	0	二级

根据计算结果可知，本项目一期及全厂部分污染物最大落地浓度占标率超过10%，故一期及全厂大气评价等级均为一级，根据估算结果，D_{10}%最远距离为4800m，因此，本项目一期及全厂最终评价范围确定为以项目为中心，自厂界线区域外延，包括东西10.5km×南北10.5km的矩形区域，评价范围图见附图2-2。

项目所在区域地形高程见下图。

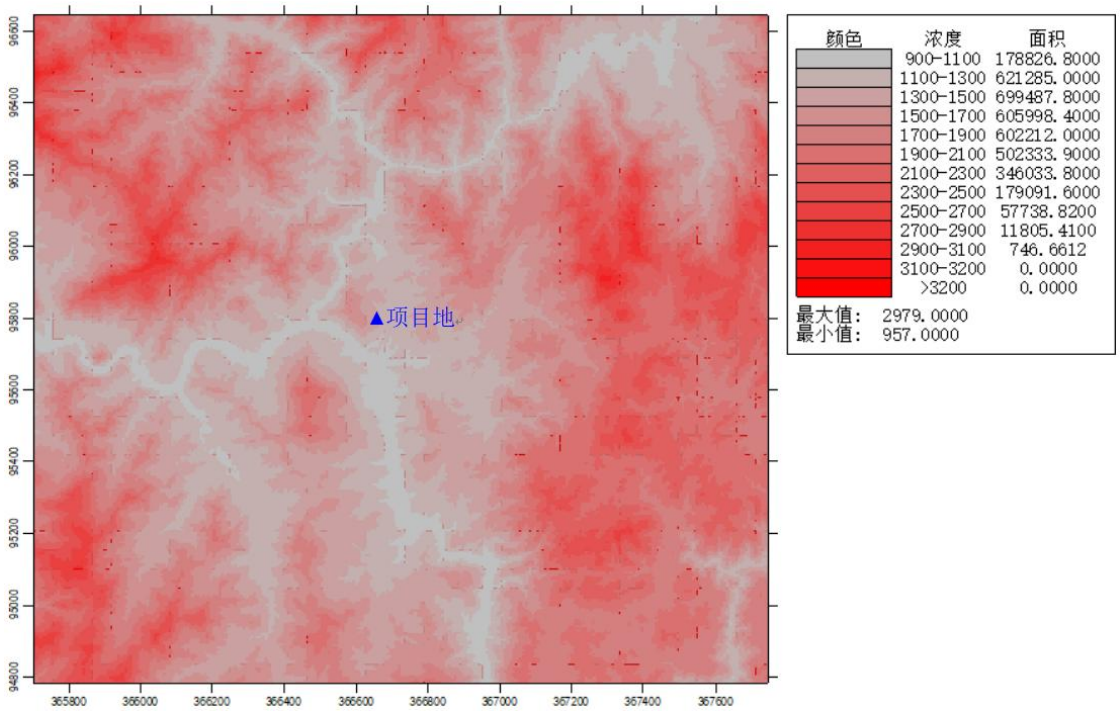


图 7.2-3 项目所在区域地形高程图

7.2.3 预测因子

根据工程分析中对大气污染物排放情况的介绍，根据导则要求，选择有环境质量标准的评价因子作为预测因子，本次评价确定的预测因子为：颗粒物（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$）、SO_2、NO_2、氨。本次预测污染物源强参数中，NO_2 通过 NO_x 乘以系数 0.9 得到，$PM_{2.5}$ 取 PM_{10} 的 50%。

7.2.4 污染源强及排放参数

7.2.4.1 本项目污染源

（1）正常排放源强

本项目正常排放的点源、面源源强见下表。

表 7.2-6 项目点源参数调查列表（一期正常排放）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数			烟气温度/℃	年排放小时数/h	污染物源强（kg/h）					
		X	Y		高度/m	内径/m	烟气流速 m/s			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨
1	原料卸料、配料工序 DA001	5	115	1145	35	2.8	16.16	25	3960	/	/	/	2.036	1.018	/
2	1#炉顶上料、投料 DA002	-147	47	1115	56	1.5	16.04	25	7920	/	/	/	1.020	0.510	/
3	2#炉顶上料、投料 DA003	-193	18	1115	56	1.5	14.00	25	7920	/	/	/	0.890	0.455	/
4	1#、2#炉出渣出铁口 DA006	-187	38	1115	56	2.6	15.70	130	1980	/	/	/	1.688	0.844	/
5	破碎及筒仓除尘 DA008	-267	29	1115	56	1.1	15.5	25	3960	/	/	/	0.530	0.265	/
6	辊磨分选及包装除尘 DA009	-290	44	1115	56	0.9	17.21	25	3960	/	/	/	0.394	0.197	/
7	一期燃气发电机组 DA010	9	-83	1145	26	1.4	18.53	100	7920	1.489	2.554	/	0.1098	0.055	0.257

注：$PM_{2.5}$ 源强取 PM_{10} 源强的 1/2，NO_2 源强取 NOx 源强的 0.9。

表 7.2-7 项目面源参数调查列表（一期正常排放，矩形面源）

编号	污染源名称	污染物名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物排放速率（kg/h）
			X	Y							
1	原料库房 M1	颗粒物（TSP）	42	52	1145	200	66	28	18	7920	0.389
2	1#、2#电炉车间 M2	颗粒物（TSP）	-156	14	1115	85	59	36	20	7920	0.486
3	破碎冷渣间 M4	颗粒物（TSP）	-256	7	1115	183	33	36	22	3960	0.222
4	辊磨包装间 M5	颗粒物（TSP）	-337	49	1115	24	50	36	22	3960	0.164

表 7.2-8 项目点源参数调查列表（全厂正常排放）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数			烟气温度/℃	年排放小时数/h	污染物源强（kg/h）					
		X	Y		高度/m	内径/m	烟气流速 m/s			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨
1	原料卸料、配料工序 DA001	5	115	1145	35	2.8	16.61	25	7920	/	/	/	2.036	1.018	/
2	1#炉顶上料、投料 DA002	-147	47	1115	56	1.5	16.04	25	7920	/	/	/	1.020	0.510	/
3	2#炉顶上料、投料 DA003	-193	18	1115	56	1.5	14.00	25	7920	/	/	/	0.890	0.455	/
4	3#炉顶上料、投料 DA004	-195	-38	1115	56	1.5	16.04	25	7920	/	/	/	1.020	0.510	/
5	4#炉顶上料、投料 DA005	-225	-84	1115	56	1.5	14.00	25	7920	/	/	/	0.890	0.445	/
6	1#、2#炉出渣出铁口 DA006	-187	38	1115	56	2.6	15.70	130	1980	/	/	/	1.688	0.844	/
7	3#、4#炉出渣出铁口 DA007	-239	-43	1115	56	2.6	15.70	130	1980	/	/	/	1.688	0.844	/
8	破碎及筒仓除尘 DA008	-267	29	1115	56	1.1	15.50	25	7920	/	/	/	0.530	0.265	/
9	辊磨分选及包装除尘 DA009	-290	44	1115	56	0.9	17.21	25	7920	/	/	/	0.394	0.197	/
10	一期燃气发电机组 DA010	9	-83	1145	26	1.4	18.53	100	7920	1.489	2.554	/	0.1098	0.055	0.257
11	二期燃气发电机组 DA011	-27	-97	1145	26	1.4	18.53	100	7920	1.489	2.554	/	0.1098	0.055	0.257

注：$PM_{2.5}$ 源强取 PM_{10} 源强的 1/2，NO_2 源强取 NOx 源强的 0.9。

表 7.2-9 项目面源参数调查列表（全厂正常排放，矩形面源）

编号	污染源名称	污染物名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物排放速率（kg/h）
			X	Y							
1	原料库房 M1	颗粒物（TSP）	42	52	1145	200	66	28	18	7920	0.436
2	1#、2#电炉车间 M2	颗粒物（TSP）	-156	14	1115	85	59	36	20	7920	0.486
3	3#、4#电炉车间 M3	颗粒物（TSP）	-195	-69	1115	85	59	36	20	7920	0.486
4	破碎冷渣间 M4	颗粒物（TSP）	-256	7	1115	183	33	36	22	7920	0.222
5	辊磨包装间 M5	颗粒物（TSP）	-337	49	1115	24	50	36	22	7920	0.164

（2）非正常排放源强

本项目非正常排放的源强见下表。

表 7.2-10 项目事故排放源强参数调查列表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）
出渣出铁口除尘系统（DA006）	布袋烧穿，除尘效率降至 0%	颗粒物（PM_{10}）	168.8	＜1	1
		颗粒物（$PM_{2.5}$）	84.4		
燃气发电机组尾气处理系统（DA010）	水泵/电力故障，导致脱硝、脱硫装置无法运行，处理效率为 0	SO_2	9.927	＜1	1
		NO_2	8.513		

7.2.4.2 在建、拟建及替代项目污染源

根据调查，本项目评价范围内排放大气污染物的在建、拟建项目、替代污染源主要引用环境影响评价报告的排放数据，其污染源排放参数如下表所示：

表 7.2-11 评价区域内拟建、在建项目污染源调查表

序号	名称	主要污染源	源坐标（m）			排气筒参数				年排放小时数（h）	排放速率（kg/h）					
			X	Y	地面高程 Z	排放高度（m）	排气筒内径（m）	烟气流速（m/s）	烟气温度（℃）		SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨
1	盐边县地富工贸有限公司年产 25 万吨钛精矿生产线技改项目	点源 P1	-1883	-202	1133	18.5	0.8	19.30	60	7920	1.338	0.681	/	0.129	0.065	/
		点源 P2	-1913	-191	1133	15	1.2	15.90	25	7920	/	/	/	0.581	0.291	/
		点源 P3	-1924	-243	1129	18.5	0.6	15.60	30	7920	0.398	/	/	0.069	0.035	/
		点源 P4	-1891	-231	1133	15	0.4	14.40	110	7920	0.240	0.568	/	0.064	0.032	/
		点源 P5	-1900	-173	1126	15	0.4	14.40	25	7920	/	/	/	0.029	0.015	/
		面源 M1	-1922	-217	1126	长 70m，宽 60m，高 12m，夹角 55°				7920	/	/	0.150	/	/	/
2	攀枝花兑泰环保科技有限公司尾矿固废综合开发利用项目	点源 P1	-1682	-731	1051	15	0.5	14.15	60	6720	0.253	0.228	/	0.197	0.099	/
		点源 P2	-1715	-749	1051	25	0.4	15.26	25	6720	/	/	/	0.025	0.013	/
		点源 P3	-1709	-726	1051	25	0.4	15.26	25	6720	/	/	/	0.025	0.013	/
		点源 P4	-1708	-713	1051	25	0.4	15.26	25	6720	/	/	/	0.025	0.013	/
		面源 M1	-1638	-809	1051	长 40m，宽 58m，高 14m，夹角 0°				6720	/	/	0.232	/	/	/
		面源 M2	-1707	-764	1051	长 40m，宽 22m，高 18m，夹角 0°				6720	0.028	0.025	2.070	/	/	/
		面源 M3	-1680	-744	1051	长 20m，宽 20m，高 18m，夹角 0°				6720	/	/	0.074	/	/	/
3	攀枝花市闽鑫钒钛冶金科技有限公司废渣综合利用项目	点源 P1	-1531	-773	1076	20	1.6	15.90	120	7200	3.930	2.277	/	2.000	1.000	/
		点源 P2	-1569	-688	1076	20	0.9	17.47	25	7200	/	/	/	0.303	0.152	/
		面源 M1	-1541	-712	1076	长 60m，宽 25m，高 12m，夹角 145°				7200	/	/	0.134	/	/	/
		面源 M2	-1565	-756	1071	长 40m，宽 25m，高 20m，夹角 245°				3000	/	/	3.440	/	/	/
		面源 M3	-1584	-686	1071	长 30m，宽 14m，高 15m，夹角 245°				7200	/	/	0.015	/	/	/
		面源 M4	-1569	-709	1071	长 28m，宽 18m，高 15m，夹角 155°				3000	/	/	0.181	/	/	/
4	美利林钒钛新材料股份公司年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目	点源 P1	-76	81	1115	30	4.5	21.84	180	7920	2.480	1.134	/	3.196	1.598	/
		点源 P2	-163	155	1115	30	1.0	19.11	150	7920	/	/	/	0.055	0.027	/
		点源 P3	-247	179	1115	30	0.5	14.15	120	5280	0.002	0.063	/	0.021	0.011	/
		点源 P4	-305	200	1115	30	0.8	19.33	120	7920	0.114	2.387	/	0.811	0.406	/
		点源 P5	-157	251	1115	30	0.6	19.66	120	7920	0.066	1.366	/	0.465	0.233	/
		面源 M1	-202	215	1115	长 175m，宽 206m，高 26m，夹角-3.5°				7920	0.027	0.029	2.051	/	/	/
5	美丽林（科技）攀枝花有限公司年产十万吨高端钒钛耐磨	点源 P1	203	305	1145	20	1.6	11.05	80	6024	0.269	0.358	/	0.1079	0.054	/
		点源 P2	132	312	1145	20	0.8	16.58	80	6024	/	/	/	0.005	0.0025	/
		点源 P3	62	270	1145	20	0.5	14.15	25	6024	/	/	/	0.0349	0.0175	/
		点源 P4	38	270	1145	20	0.7	14.44	25	6024	/	/	/	0.0631	0.0316	/
		点源 P5	-8	235	1145	20	0.6	13.83	200	6024	0.0023	0.9576	/	0.2340	0.1670	/

		点源 P6	-11	279	1145	20	0.4	16.58	25	6024	7.17E-05	0.0297	/	0.0480	0.0240	/
		面源 M1	82	242	1115	长 120m，宽 205m，高 16m，夹角-10°				6024	0.030	0.039	1.179	/	0.0389	/
6	龙佰四川矿冶有限公司	点源 P1	-1018	-790	1064	75	2.7	10.59	25	7780	/	/	/	1.530	0.765	/
		点源 P2	-1050	-803	1083	75	1.8	11.92	25	6250	/	/	/	0.538	0.269	/
		点源 P3	-1119	-819	1064	45	1.0	16.99	100	7780	3.559	2.444	/	0.326	0.163	0.192
		点源 P4	-907	-918	1064	45	1.0	19.72	150	7920	1.260	1.620	/	0.137	0.068	0.144
		点源 P5	-768	-685	1101	65	2.0	12.55	25	7920	/	/	/	0.659	0.329	/
		点源 P6	-774	-693	1101	70	3.0	17.05	150	2640	/	/	/	0.857	0.429	/
		点源 P7	-675	-601	1097	65	2.0	12.55	50	5000	/	/	/	0.422	0.211	/
		点源 P8	-996	-970	1111	50	2.2	13.56	25	7920	/	/	/	0.475	0.238	/
		面源 M1	-800	-701	1100	长 45m，宽 144m，高 15m，夹角 51°				7920	/	/	0.190	0.095	0.047	/
		面源 M2	-742	-674	1100	长 78m，宽 146m，高 15m，夹角 51°				7920	/	/	1.321	0.660	0.330	/
		面源 M3	-950	-702	1089	长 37m，宽 121m，高 15m，夹角-26°				7920	/	/	0.339	0.169	0.085	/
		面源 M4	-973	-744	1073	长 56m，宽 8m，高 15m，夹角 25°				7920	/	/	0.180	0.090	0.045	/

表 7.2-12 评价区域内拟替代污染源调查表

序号	名称	主要污染源	源坐标（m）			排气筒参数				年排放小时数（h）	排放速率（kg/h）					
			X	Y	地面高程 Z	排放高度（m）	排气筒内径（m）	烟气流速（m/s）	烟气温度（℃）		SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨
1	龙佰四川矿冶有限公司	点源 P1	-1018	-790	1064	75	2.7	10.59	25	3164	/	/	/	0.320	0.160	/
		点源 P2	-1119	-819	1064	45	2	2.90	100	3164	1.060	0.756	/	0.100	0.050	0.085
		点源 P3	-768	-685	1101	65	2	6.27	25	5280	/	/	/	0.480	0.240	/
		点源 P4	-774	-693	1101	70	3	17.05	150	1320	/	/	/	0.130	0.065	/
		点源 P5	-675	-601	1097	65	2	10.66	50	1250	/	/	/	0.070	0.035	/
		点源 P6	-996	-970	1111	50	2.2	12.42	25	3960	/	/	/	0.160	0.080	/
		面源 M1	-973	-744	1073	长 56m，宽 8m，高 15m，夹角 25°				7920	/	/	0.142	0.071	0.036	/
		面源 M2	-742	-674	1100	长 68m，宽 98m，高 15m，夹角 51°				7920	/	/	0.660	0.330	0.165	/
		面源 M3	-800	-701	1100	长 45m，宽 144m，高 15m，夹角 51°				7920	/	/	0.095	0.0475	0.02375	/

7.2.5 环境敏感目标分布情况

对项目划定的大气评价范围内的环境敏感目标进行调查，结果见下表：

表 7.2-12 项目大气评价范围内主要环境保护目标情况

序号	保护目标	坐标		地面高程	保护对象	保护内容	项目厂址方位	相对厂界最近距离/m	环境功能区及保护级别
		X	Y						
1	菠萝箐 1	274	-94	1121.3	居民	约 120 人	E	200	环境空气二类功能区，GB3095-2012 中的二级标准
2	菠萝箐 2	309	-499	1090.52	居民区	约 100 人	SE	260	
3	新民社区	726	-1418	1067.8	居民区	约 700 人	SE	1300	
4	益民乡	2302	-2326	1194.54	居民区	约 1000 人	SE	3000	
5	鲊石村	-1544	-2003	976	居民区	约 680 人	SW	2200	
6	大沙坝社区	-2191	-1493	1013.62	居民区	约 1100 人	SW	2150	
7	干沟组	-797	672	1090.68	居民区	约 35 人	NW	600	
8	安宁村	-1969	418	1082.42	居民区	约 500 人	NW	1150	
9	坝子田	69	-3030	1097.19	居民区	约 300 人	S	2750	
10	金江镇	-2519	-3567	1041.37	居民区	约 9800 人	SW	3700	
11	白石湾	-3329	-2414	1110.5	居民区	约 200 人	SW	3300	
12	三堆子	-3408	-429	979.34	居民区	约 130 人	W	2400	
13	青龙山	-4404	35	1083.38	居民区	约 70 人	W	3300	
14	坝塘组	-2247	3432	1342.91	居民区	约 150 人	NW	3200	
15	回龙村	3366	1362	1170.95	居民区	约 180 人	NE	3200	
16	丁家沟	2587	-195	1160.25	居民区	约 54 人	E	2250	
17	巴拉组	4074	-390	1191.04	居民区	约 300 人	E	3400	
18	高速服务区	50	-804	1101.37	居民区	约 50 人	S	550	

7.2.6 计算点

根据导则，预测范围覆盖整个评价范围，计算点包括环境空气敏感区、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。本项目的计算点如下：

环境监测点位：主要包括本次大气环境监测点位。

环境空气敏感点：包括评价区域内环境空气敏感目标，具体见表 6.2-10。

预测范围内的网格点：本项目采用直角坐标网作为预测网格，网格间距 100m。

7.2.7 大气环境影响预测参数

本项目排放的 SO_2 和 NOx 年排放量小于 500t/a，因此不涉及二次 $PM_{2.5}$ 和 O_3。根据估算，项目大气环境影响评价等级为一级，需进行进一步预测，根据距离项目最近的盐边气象站二十年地面气象统计报告（2003-2022），静风频率为 3.9%，同时评价基准年内存在风速≤0.5m/s 的最大持续小时为 5h，开始于 2022 年 10 月 10 日 00:00，未超过 72h。因此，本评价选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 模型进行预测计算。

7.2.7.1 预测内容和预测情景

（1）预测内容

根据收集的 2022 年盐边县环境状况公报，本项目所在区域属于达标区。由于项目大气预测为一级评价，根据《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关规定，本次评价主要预测内容：

① 项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

② 项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

③ 项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

（2）预测情景

表 7.2-13 本项目预测方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目（本项目）	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染物（如有）-区域削减污染源（如有）+其他在建、拟建的污染源（如有）	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源-“以新带老”污染源（如有）+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

7.2.7.2 评价区预测基本气候气象统计数据

本次收集了距离项目最近的盐边气象站（站点编号：56665；地理坐标为东经 101.85 度，北纬 26.68 度，海拔高度 1140.3 米）2022 年全年逐日逐时气象资料（风向、风速、干球温度、相对湿度、总云量及低云量数据），与本项目相对距离约为 10km。具体如下：

表 7.2-14 观测气象数据信息

气象站名称	站点编号	站点等级	气象站坐标		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	数据要素
			经度(°)	纬度(°)				
盐边气象站	56665	一般站	101.850	26.683	10000	1140.3	2022	风向、风速、干球温度、相对湿度、总云量及低云量

（1）温度

统计 2022 年每月平均温度随月份的变化，即根据气象资料统计每月平均温度变化情况，月平均气温如下表所示。

表 7.2-15 年平均温度的月变化表（2022 年）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
温度(℃)	13.22	13.41	22.31	22.24	23.07	24.79
月份	**7 月**	**8 月**	**9 月**	**10 月**	**11 月**	**12 月**
温度(℃)	26.84	26.68	22.44	20.75	17.19	13.09
全年平均温度 21.57℃						

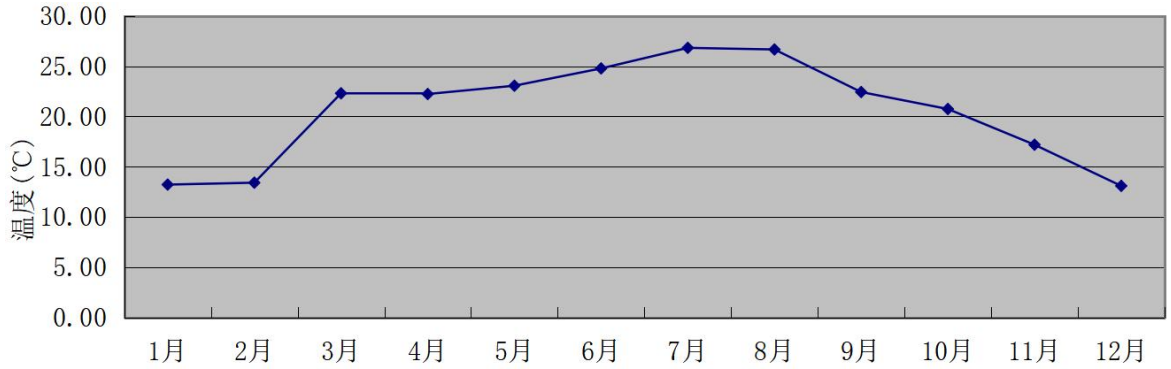


图 7.2-4 年平均温度的月变化图

可以看出，2022 全年气温最高值出现在 7 月，为 26.84℃，最低气温出现在 12 月，为 13.09℃，1~7 月温度逐月递增，8~12 月温度逐月递减。

（2）风速

统计 2022 年月平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化。即根据长期气象资料统计每月平均风速、各季每小时的平均风速变化情况。

表 7.2-16 年平均风速的月变化表（2022 年）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
风速(m/s)	1.84	2.13	2.24	2.54	2.30	1.86
月份	**7 月**	**8 月**	**9 月**	**10 月**	**11 月**	**12 月**
风速(m/s)	1.59	1.56	1.88	1.76	1.68	1.85

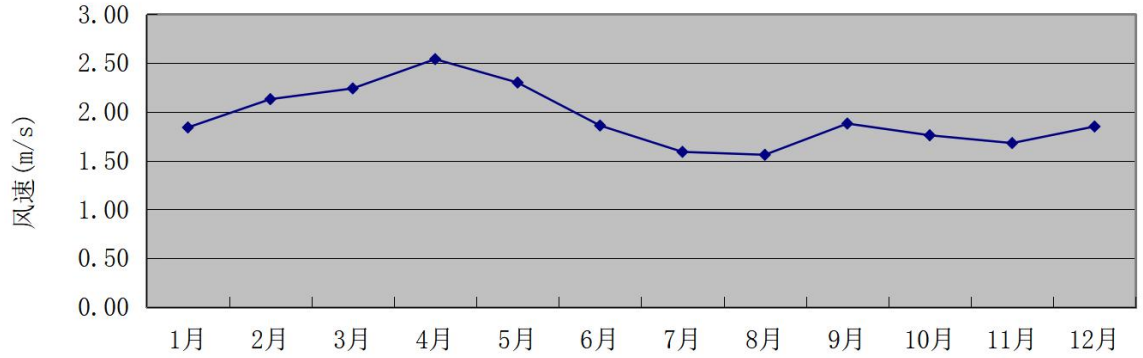


图7.2-5 年平均风速的月变化图

从月平均风速统计资料中可以看出 2022 年 4 月平均风速最高，为 2.54m/s，8

月份平均风速最低，为 1.56m/s。

表 7.2-17 季小时平均风速的日变化表（2022 年，风速：m/s）

小时(h) 季节	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.03	1.95	1.96	2.07	2.03	2.00	1.97	1.87	1.91	2.11	2.66	2.91
夏季	1.30	1.28	1.35	1.34	1.31	1.23	1.10	1.08	1.38	1.80	2.02	2.00
秋季	1.47	1.46	1.42	1.46	1.52	1.56	1.42	1.40	1.51	1.68	1.98	2.35
冬季	1.56	1.58	1.65	1.60	1.51	1.49	1.55	1.50	1.48	1.40	1.82	2.53
小时(h) 季节	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
春季	3.08	3.11	3.35	3.22	2.90	2.42	2.12	2.25	2.16	2.22	2.19	2.08
夏季	2.05	2.35	2.30	2.32	2.23	1.94	1.74	1.75	1.72	1.66	1.54	1.30
秋季	2.32	2.51	2.35	2.20	1.90	1.90	1.93	1.79	1.76	1.65	1.47	1.48
冬季	2.80	2.77	3.04	2.67	2.32	2.09	1.99	2.02	1.91	1.80	1.70	1.61

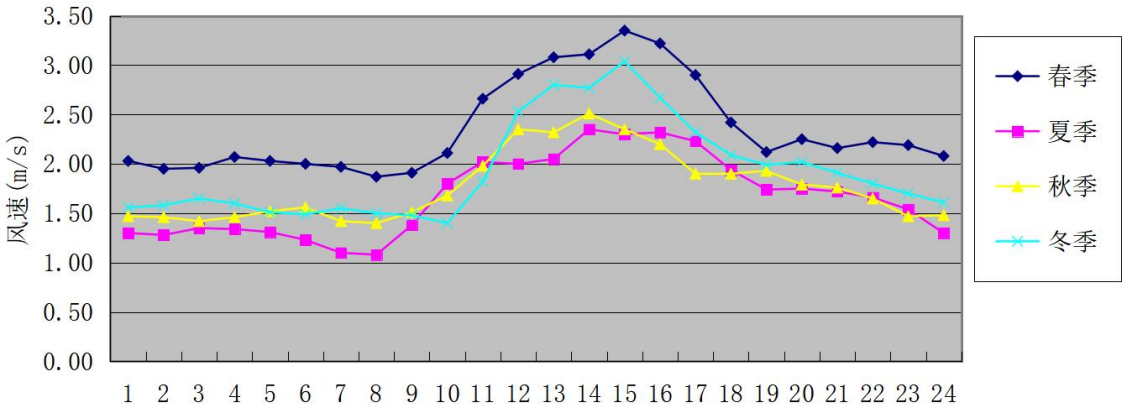


图7.2-6 季小时平均风速的日变化图

从各季小时平均风速的日变化统计资料中可以看出项目区春季风速最高，夏季风速最低，一天之内 12:00~17:00 的平均风速最大。



图 7.2-7 盐边气象站 2022 年各月、各季及全年风速玫瑰图

（3）风向、风频

各月、各季的风向、风频变化情况及风玫瑰图如下。

表 7.2-18 年均风频的月变化表（2022 年，风频：%）

风向 / 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
一月	12.37	22.45	21.64	8.74	2.55	0.94	0.81	2.15	7.12
二月	15.77	14.29	14.29	9.08	3.42	1.04	1.49	3.27	6.25
三月	8.47	18.55	20.30	5.65	1.34	0.54	0.81	3.36	13.58
四月	15.28	15.97	18.06	6.11	2.50	0.42	1.67	1.81	10.42
五月	17.74	22.72	18.15	7.53	1.48	0.94	1.21	2.28	2.55
六月	23.75	20.97	16.25	6.81	1.39	0.28	0.97	1.39	4.72
七月	14.92	17.07	16.53	6.72	2.55	0.81	1.34	1.08	6.72
八月	15.19	23.25	16.13	4.84	2.02	2.42	0.94	1.88	6.99
九月	26.11	24.31	17.36	5.97	2.50	0.69	0.56	0.69	1.25
十月	23.12	22.98	20.03	5.24	1.34	0.27	0.67	0.67	2.15
十一月	3.06	4.72	3.75	2.64	10.14	23.89	25.56	6.25	0.42
十二月	2.61	2.74	2.74	3.65	17.21	23.86	17.47	7.43	3.00
月份 / 风向	**SSW**	**SW**	**WSW**	**W**	**WNW**	**NW**	**NNW**	**C**	
一月	7.66	5.65	2.55	0.81	1.08	0.67	2.82	0.00	
二月	9.52	8.04	2.38	2.98	1.79	1.79	4.61	0.00	
三月	12.23	7.12	3.09	1.48	0.81	0.81	1.88	0.00	
四月	9.86	6.81	3.75	2.36	1.67	1.11	2.22	0.00	
五月	4.44	3.63	4.30	2.42	2.82	3.36	4.17	0.27	
六月	4.58	3.61	1.39	3.47	1.67	2.64	5.83	0.28	
七月	8.33	7.12	5.65	3.90	1.75	1.75	3.36	0.40	
八月	6.45	7.39	3.63	2.28	1.34	2.15	2.96	0.13	
九月	1.67	3.33	4.58	1.81	1.11	1.94	5.97	0.14	
十月	3.36	2.28	3.36	2.02	2.28	3.76	6.18	0.27	
十一月	0.69	1.53	1.67	2.22	3.89	5.69	3.89	0.00	
十二月	1.30	1.04	1.69	2.35	4.04	5.08	3.65	0.13	

表 7.2-19 年均风频的季变化及年均风频表（2022 年，风频：%）

风向 / 时间	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
春季	13.81	19.11	18.84	6.43	1.77	0.63	1.22	2.49	8.83
夏季	17.89	20.43	16.30	6.11	1.99	1.18	1.09	1.45	6.16
秋季	17.49	17.40	13.78	4.62	4.62	8.20	8.84	2.52	1.28
冬季	9.99	13.01	12.73	7.05	7.97	9.02	6.87	4.35	5.41
全年	14.80	17.50	15.43	6.06	4.08	4.74	4.49	2.70	5.43
时间 / 风向	**SSW**	**SW**	**WSW**	**W**	**WNW**	**NW**	**NNW**	**C**	
春季	8.83	5.84	3.71	2.08	1.77	1.77	2.76	0.09	
夏季	6.48	6.07	3.58	3.22	1.59	2.17	4.03	0.27	
秋季	1.92	2.38	3.21	2.01	2.43	3.80	5.36	0.14	
冬季	6.00	4.76	2.20	2.02	2.34	2.57	3.66	0.05	
全年	5.82	4.77	3.18	2.33	2.03	2.57	3.95	0.14	

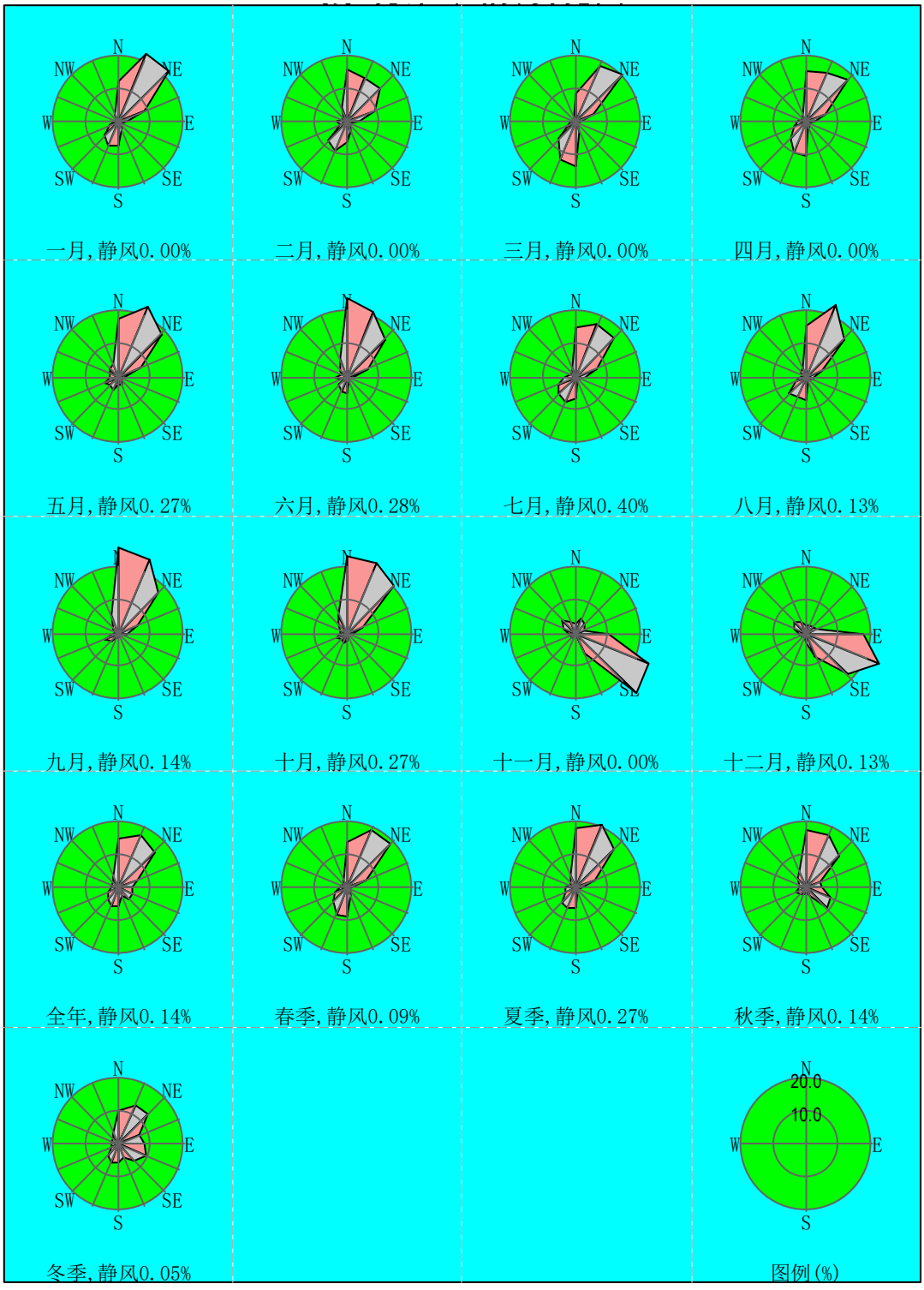


图 7.2-8 盐边气象站 2022 年各月、各季及全年风向、风频玫瑰图

由统计结果可知：该区域全年盛行风向相对较为集中，四季风向变化不大，全年以东北偏北（NNE）为主，频率为 17.50%。12 个月中静风频率最大出现在 7 月，为 0.4%，最小出现在 1、2、3、4、11 月，为 0%。

（4）污染系数

评价区域污染系数统计表如下。

表 7.2-20 污染系数统计表（2022 年，%）

风向/时间	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
一月	8.71	15.27	13.28	6.11	2.32	0.65	0.33	0.89	2.29
二月	10.31	9.28	7.72	4.37	1.93	0.95	0.61	1.2	2.1
三月	7.12	12.97	9.71	2.53	1.06	0.27	0.37	1.2	4.51
四月	6.88	7.07	6.21	2.47	1.35	0.37	0.86	0.79	3.73
五月	8.96	10.37	5.01	2.82	1.64	1.09	0.79	1.31	1.39
六月	11.15	10.87	9.08	4.48	1.93	0.27	0.97	0.65	2.37
七月	9.75	13.34	13.78	6.86	2.6	0.87	0.72	0.52	3.03
八月	10.48	15.71	12.41	4.84	2.32	2	0.5	1.05	3.53
九月	11.02	13.14	9.81	5.53	2.29	0.65	0.5	0.58	0.81
十月	11.17	14.54	13.72	4.6	1.26	0.27	0.68	0.33	1.14
十一月	2.15	3.28	2.78	2.16	6.34	14.57	16.18	4.63	0.47
十二月	2.27	1.9	1.44	1.39	9.01	12.49	10.22	4.1	2.04
全年	7.91	10.36	7.87	3.5	2.63	2.8	2.69	1.36	2.16
春季	7.27	9.75	6.63	2.59	1.24	0.5	0.65	1.06	3.14
夏季	10.16	12.93	11.4	5.18	2.26	1.04	0.68	0.74	2.98
秋季	8.02	10.3	8.72	4.09	3.19	5.06	5.67	1.8	0.77
冬季	6.89	8.73	7.36	3.71	4.43	4.85	3.84	2.05	1.97
时间/风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均	
一月	2.37	2.19	1.24	0.58	0.56	0.63	2.07	3.72	
二月	2.85	2.38	0.94	1.44	1.42	1.25	2.73	3.22	
三月	3.77	1.99	1.63	0.8	0.79	1.04	1.62	3.21	
四月	2.94	2.27	1.62	1.32	1.15	0.67	1.19	2.56	
五月	1.87	1.48	2.21	1.78	2.27	2.1	2.45	2.97	
六月	1.83	1.73	1.05	2.59	1.22	1.87	3.51	3.47	
七月	3.13	2.78	2.85	2.75	1.52	1.72	2.63	4.3	
八月	2.84	3.47	1.59	1.64	1.33	1.62	2.11	4.22	
九月	0.91	1.73	2.34	1.53	0.7	1.2	3.08	3.49	
十月	1.32	0.97	1.68	1.47	2.3	1.62	2.71	3.74	
十一月	0.3	0.67	0.99	0.99	1.68	2.41	1.86	3.84	
十二月	0.96	0.7	0.92	1.17	1.73	2.81	1.86	3.44	
全年	2.01	1.78	1.57	1.44	1.25	1.47	2.23	3.31	
春季	2.82	1.87	1.81	1.28	1.39	1.2	1.7	2.81	
夏季	2.6	2.65	1.79	2.33	1.35	1.7	2.7	3.91	
秋季	0.83	1.11	1.66	1.23	1.37	1.71	2.54	3.63	
冬季	1.91	1.64	1.02	1.04	1.16	1.55	2.15	3.39	



图 7.2-9 评价区域污染系数玫瑰图（2022 年）

（5）稳定度

评价区域大气稳定度统计表如下。

表 7.2-21 评价区域大气稳定度统计表（2022 年，%）

稳定度 时间段	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
一月	0	16.94	3.49	5.51	0.54	24.73	0	14.52	34.27
二月	0	10.71	5.06	3.57	1.64	47.17	0	5.65	26.19
三月	0	18.55	9.95	4.84	1.08	14.38	0	11.02	40.19
四月	1.94	20	4.03	6.25	0.42	30.28	0	14.86	22.22
五月	1.75	11.42	1.08	3.36	0	66.67	0	9.95	5.78
六月	3.89	15.28	1.39	3.61	0	52.5	0	10.14	13.19
七月	4.57	25.54	2.55	6.32	0	22.04	0	22.72	16.26
八月	3.49	17.61	1.34	4.3	0	43.28	0	13.04	16.94
九月	1.11	22.08	3.06	3.61	0.42	26.81	0	29.44	13.47
十月	0	17.2	3.23	4.03	0	42.2	0	14.38	18.95
十一月	0	26.81	3.33	2.36	0	5.83	0	14.58	47.08
十二月	0	20.86	2.74	6.39	0	16.82	0	13.17	40.03
全年	1.4	18.63	3.43	4.53	0.33	32.61	0	14.49	24.58
春季	1.22	16.62	5.03	4.8	0.5	37.18	0	11.91	22.74
夏季	3.99	19.52	1.77	4.76	0	39.13	0	15.35	15.49
秋季	0.37	21.98	3.21	3.34	0.14	25.14	0	19.41	26.42
冬季	0	16.4	3.71	5.22	0.69	28.86	0	11.31	33.81

（6）高空气象数据

高空气象数据来源于中尺度气象模式 WRF 模拟，WRF 模式版本为 v4.3，采用美国环境预报中心（NCEP）的 FNL 再分析资料作为边界条件和初始场，地形数据和下垫面土地利用分类数据采用 USGS 全球数据。模拟范围覆盖全中国，采用 2 层双向嵌套，细网格分辨率为 27×27km，全国共划分为 192×162 个网格，垂直方向上共设置 28 层。

表 7.2-22 高空气象数据信息

类别	网格编号	气象站坐标		高程/m	数据年份	数据要素
		经度（°）	纬度（°）			
高空	17963	101.857	26.709	1658.7	2022	不同离地高度的气压、温度、风速、风向等

① 小时变化统计结果分析

表 7.2-23 混合层高度的小时变化及逆温出现概率统计

小时数	0	1	2	3	4	5	6	7
混合层平均高度（m）	306	301	303	315	302	321	320	339
逆温出现概率（%）	68.58	67.76	67.49	66.67	65.57	63.11	62.02	55.74
小时数	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
混合层平均高度（m）	474	687	948	1145	1410	1509	1605	1478
逆温出现概率（%）	36.89	16.94	0	0	0	0	0	0
小时数	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
混合层平均高度（m）	1365	1173	736	423	351	351	342	339
逆温出现概率（%）	0	0	30.33	56.83	69.95	70.49	70.22	69.32

根据以上分析，评价区域内 18 点到次日早 8 点逆温出现的概率很大，相应时间段的混合层高度基本在 301~736m 左右；这说明夜间该地区易发生逆温气象，不利于大气污染物的扩散。特别是 19:00~07:00 时，逆温出现的概率基本在 50%以上。

② 月变化及全年统计结果分析

表 7.2-24 混合层高度的月变化及逆温出现概率统计

小时数	1	2	3	4	5	6	7
混合层平均高度（m）	609	737	792	938	815	718	734
逆温出现概率（%）	48.79	31.85	51.21	37.08	15.73	23.33	38.98
小时数	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**全年**	
混合层平均高度（m）	621	712	643	551	564	702	
逆温出现概率（%）	29.97	42.92	33.33	61.67	53.19	39.08	

根据以上分析，评价区域内 11 月到次年 3 月逆温出现的概率较大，相应时间段的混合层平均高度基本在 551~792m 左右；这说明年初和年末该地区易发生逆温气象，不利于大气污染物的扩散。

③ 季变化统计结果分析

表 7.2-25 混合层高度的季节变化及逆温出现概率统计

季节	春季	夏季	秋季	冬季
混合层平均高度（m）	847	691	636	633
逆温出现概率（%）	34.65	30.84	45.83	45.12

由上表统计分析结果可知：评价区域内四季混合层平均高度春季最高冬季最低，逆温出现概率秋冬季较高，夏季较低。

④ 温廓线

探空温廓线见下图。

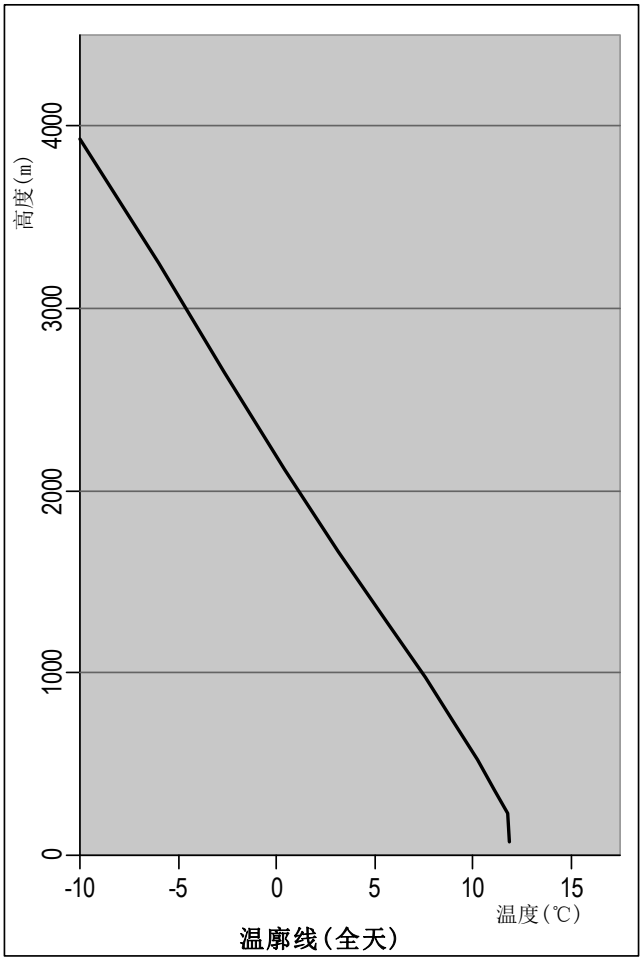


图 7.2-10 温廓线图

7.2.7.3 其他预测参数选取

（1）基准年的选取

根据收集到的资料，攀枝花市盐边县2022年为达标区，从时效性来看，2022年满足导则中“选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年”的要求。综上可知，本次预测选用2022年作为评价基准年满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中的要求。

（2）预测模型及预测方法

按《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中AERSCREEN模式进行评级，本项目属于一级评价。由于项目所在区域风速≤0.5m/s的最大持续小时为5，且静风（风速≤0.2m/s）频率为3.9%，低于35%，因此可采用AERMOD进行计算。

（3）高空模拟数据

高空气象数据来源于中尺度气象模式WRF模拟，WRF模式版本为v4.3，采用美国环境预报中心（NCEP）的FNL再分析资料作为边界条件和初始场，地形数据和下垫面土地利用分类数据采用USGS全球数据。模拟范围覆盖全中国，采用2层双向嵌

套，细网格分辨率为27×27km，全国共划分为192×162个网格，垂直方向上共设置28层。

（4）评价区地形数据

预测考虑了地形变化的影响，本次评价所用外部DEM文件采用全球坐标定义的标准DEM文件，分辨率为90m。

（5）本项目土地利用类型

本项目周边外环境简单，按照周边土地利用类型分为2个扇区，287°~214°考虑为落叶林，214°~287°考虑为城市，地表湿度按潮湿考虑。

（6）本项目模拟主要参数设置

本项目一期及全厂预测范围设为10600m×10600m，预测网格设为100m×100m；未考虑建筑物下洗；未考虑熏烟；未考虑颗粒物干湿沉降与化学转化；预测考虑了地形。

（7）环境质量现状

根据前文收集的盐边县政府网站发布的《盐边县2022年环境质量公报》，2022年盐边县环境空气中PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO和O_3平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO和O_3，6项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在区域属于达标区。

为了解项目区域空气环境质量现状，委托四川锡水金山环保科技有限公司于2022年10月10日-10月16日对项目区环境空气中的特征因子进行了现场监测，监测结果表明，评价区域各项特征因子满足相应的环境质量限值要求。本次评价采用的逐日监测数据来源于中国环境监测总站经人工数据校核、质量控制后的空气质量逐日监测数据。站点名称为攀枝花市四十中小站点（站点编号：510400057），距离厂址14.5km。

7.2.8 预测结果

7.2.8.1 正常工况下一期项目污染物贡献浓度预测结果

（1）一期各预测因子最大落地浓度统计

本项目一期预测范围内各预测因子地面小时、日均、年均浓度最大值统计结果见下表。

表 7.2-26 本项目一期各预测因子贡献浓度最大值统计表

污染物	平均值类型	出现位置		浓度（μg/m³）	时间	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
		X	Y					
TSP	日平均	0	0	28.6632	220224	300	9.55	达标
	年平均	0	0	16.7205	平均值	200	8.36	达标
PM_{10}	日平均	-1200	700	10.5476	220713	150	7.03	达标
	年平均	-200	-300	0.8932	平均值	70	1.28	达标
$PM_{2.5}$	日平均	-1200	700	5.3074	220713	75	7.08	达标
	年平均	-200	-300	0.4485	平均值	35	1.28	达标
SO_2	小时平均	100	0	6.8629	22072720	500	1.37	达标
	日平均	-100	-200	2.7091	220520	150	1.81	达标
	年平均	100	0	0.306	平均值	60	0.51	达标
NO_2	小时平均	100	0	11.7792	22072720	200	5.89	达标
	日平均	-100	-200	4.6507	220520	80	5.81	达标
	年平均	100	0	0.5257	平均值	40	1.31	达标
氨	小时平均	100	0	1.1853	22072720	200	0.59	达标

由上表可知，本项目一期外排的各项污染物最大小时平均浓度和最大日均浓度占标率满足短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%的要求，一期各评价因子的最大年均浓度占标率满足年均贡献值的最大浓度占标率≤30%的要求。因此，本项目新增污染源正常排放下污染物贡献值满足导则要求。

（2）一期TSP贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算一期各环境保护目标及网格点最大浓度点的TSP浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表所示。

表 7.2-27 一期 TSP 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	日平均	2.7685	220808	300	0.92	达标
			全时段	0.4013	平均值	200	0.2	达标
2	菠萝箐2	309,-499	日平均	1.9735	220222	300	0.66	达标
			全时段	0.2539	平均值	200	0.13	达标
3	新民社区	726,-1418	日平均	0.5638	221025	300	0.19	达标
			全时段	0.0655	平均值	200	0.03	达标
4	益民乡	2302,-2326	日平均	0.2312	220721	300	0.08	达标
			全时段	0.0139	平均值	200	0.01	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	日平均	0.9416	220208	300	0.31	达标
			全时段	0.2695	平均值	200	0.13	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	日平均	0.682	220729	300	0.23	达标
			全时段	0.1846	平均值	200	0.09	达标
7	干沟组	-797,672	日平均	3.5969	221120	300	1.2	达标
			全时段	0.3559	平均值	200	0.18	达标

8	安宁村	-1969,418	日平均	0.8597	221104	300	0.29	达标
			全时段	0.0913	平均值	200	0.05	达标
9	坝子田	69,-3030	日平均	0.5804	221010	300	0.19	达标
			全时段	0.0927	平均值	200	0.05	达标
10	金江镇	-2519,-3567	日平均	0.4094	220208	300	0.14	达标
			全时段	0.1269	平均值	200	0.06	达标
11	白石湾	-3329,-2414	日平均	0.4696	220729	300	0.16	达标
			全时段	0.1206	平均值	200	0.06	达标
12	三堆子	-3408,-429	日平均	0.4041	221221	300	0.13	达标
			全时段	0.029	平均值	200	0.01	达标
13	青龙山	-4404,35	日平均	0.2203	221224	300	0.07	达标
			全时段	0.0235	平均值	200	0.01	达标
14	坝塘组	-2247,3432	日平均	0.1396	221213	300	0.05	达标
			全时段	0.009	平均值	200	0	达标
15	回龙村	3366,1362	日平均	0.1506	221010	300	0.05	达标
			全时段	0.0064	平均值	200	0	达标
16	丁家沟	2587,-195	日平均	0.2611	220405	300	0.09	达标
			全时段	0.012	平均值	200	0.01	达标
17	巴拉组	4074,-390	日平均	0.1204	220405	300	0.04	达标
			全时段	0.0052	平均值	200	0	达标
18	高速服务区	50,-804	日平均	2.3752	220721	300	0.79	达标
			全时段	0.4963	平均值	200	0.25	达标
19	网格	0,0	日平均	28.6632	220224	300	9.55	达标
		0,0	全时段	16.7205	平均值	200	8.36	达标

由预测结果可见，本项目一期排放的TSP在保护目标和网格点处的日平均最大浓度贡献值为28.6632μg/m^3，占标率约为9.55%；年均最大浓度贡献值为16.7205μg/m^3，占标率约为8.36%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（3）一期PM_{10}贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算一期各环境保护目标及网格点最大浓度点的PM_{10}浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表所示。

表 7.2-28 一期 PM_{10} 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m^3）	出现时间	评价标准（μg/m^3）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	日平均	1.342	220830	150	0.89	达标
			全时段	0.2333	平均值	70	0.33	达标
2	菠萝箐2	309,-499	日平均	1.0302	220524	150	0.69	达标
			全时段	0.1949	平均值	70	0.28	达标
3	新民社区	726,-1418	日平均	0.4554	221015	150	0.3	达标
			全时段	0.076	平均值	70	0.11	达标
4	益民乡	2302,-2326	日平均	2.1864	220721	150	1.46	达标
			全时段	0.0636	平均值	70	0.09	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	日平均	0.7079	220810	150	0.47	达标
			全时段	0.1892	平均值	70	0.27	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	日平均	0.5354	220729	150	0.36	达标

			全时段	0.1216	平均值	70	0.17	达标
7	干沟组	-797,672	日平均	0.8637	220713	150	0.58	达标
			全时段	0.0897	平均值	70	0.13	达标
8	安宁村	-1969,418	日平均	0.436	220713	150	0.29	达标
			全时段	0.0504	平均值	70	0.07	达标
9	坝子田	69,-3030	日平均	0.3512	220704	150	0.23	达标
			全时段	0.0824	平均值	70	0.12	达标
10	金江镇	-2519,-3567	日平均	0.4401	220810	150	0.29	达标
			全时段	0.1144	平均值	70	0.16	达标
11	白石湾	-3329,-2414	日平均	0.4265	220729	150	0.28	达标
			全时段	0.0943	平均值	70	0.13	达标
12	三堆子	-3408,-429	日平均	0.2333	220713	150	0.16	达标
			全时段	0.0277	平均值	70	0.04	达标
13	青龙山	-4404,35	日平均	0.2656	220713	150	0.18	达标
			全时段	0.0229	平均值	70	0.03	达标
14	坝塘组	-2247,3432	日平均	0.1347	221130	150	0.09	达标
			全时段	0.0124	平均值	70	0.02	达标
15	回龙村	3366,1362	日平均	1.8366	220911	150	1.22	达标
			全时段	0.0178	平均值	70	0.03	达标
16	丁家沟	2587,-195	日平均	0.2133	220427	150	0.14	达标
			全时段	0.0168	平均值	70	0.02	达标
17	巴拉组	4074,-390	日平均	0.8546	221012	150	0.57	达标
			全时段	0.0202	平均值	70	0.03	达标
18	高速服务区	50,-804	日平均	1.4209	221015	150	0.95	达标
			全时段	0.2861	平均值	70	0.41	达标
19	网格	-1200,700	日平均	10.5476	220713	150	7.03	达标
		-200,-300	全时段	0.8932	平均值	70	1.28	达标

由预测结果可见，本项目一期排放的PM_{10}在保护目标和网格点处的日平均最大浓度贡献值为10.5476μg/m^3，占标率约为7.03%；年均最大浓度贡献值为0.8932μg/m^3，占标率约为1.28%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（4）一期$PM_{2.5}$贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算一期各环境保护目标及网格点最大浓度点的$PM_{2.5}$浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表。

表 7.2-29 一期 $PM_{2.5}$ 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m^3）	出现时间	评价标准（μg/m^3）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	日平均	0.6713	220830	75	0.89	达标
			全时段	0.1172	平均值	35	0.33	达标
2	菠萝箐2	309,-499	日平均	0.5171	221014	75	0.69	达标
			全时段	0.0978	平均值	35	0.28	达标
3	新民社区	726,-1418	日平均	0.2288	221015	75	0.31	达标
			全时段	0.0381	平均值	35	0.11	达标
4	益民乡	2302,-2326	日平均	1.0995	220721	75	1.47	达标
			全时段	0.032	平均值	35	0.09	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	日平均	0.3554	220810	75	0.47	达标

			全时段	0.0949	平均值	35	0.27	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	日平均	0.2682	220729	75	0.36	达标
			全时段	0.0609	平均值	35	0.17	达标
7	干沟组	-797,672	日平均	0.4326	220713	75	0.58	达标
			全时段	0.045	平均值	35	0.13	达标
8	安宁村	-1969,418	日平均	0.2188	220713	75	0.29	达标
			全时段	0.0253	平均值	35	0.07	达标
9	坝子田	69,-3030	日平均	0.1761	220704	75	0.23	达标
			全时段	0.0413	平均值	35	0.12	达标
10	金江镇	-2519,-3567	日平均	0.2211	220810	75	0.29	达标
			全时段	0.0574	平均值	35	0.16	达标
11	白石湾	-3329,-2414	日平均	0.2137	220729	75	0.28	达标
			全时段	0.0473	平均值	35	0.14	达标
12	三堆子	-3408,-429	日平均	0.1171	220713	75	0.16	达标
			全时段	0.0139	平均值	35	0.04	达标
13	青龙山	-4404,35	日平均	0.1332	220713	75	0.18	达标
			全时段	0.0115	平均值	35	0.03	达标
14	坝塘组	-2247,3432	日平均	0.0675	221130	75	0.09	达标
			全时段	0.0062	平均值	35	0.02	达标
15	回龙村	3366,1362	日平均	0.9243	220911	75	1.23	达标
			全时段	0.0089	平均值	35	0.03	达标
16	丁家沟	2587,-195	日平均	0.107	220427	75	0.14	达标
			全时段	0.0084	平均值	35	0.02	达标
17	巴拉组	4074,-390	日平均	0.4304	221012	75	0.57	达标
			全时段	0.0102	平均值	35	0.03	达标
18	高速服务区	50,-804	日平均	0.7142	221015	75	0.95	达标
			全时段	0.1436	平均值	35	0.41	达标
19	网格	-1,200,700	日平均	5.3074	220713	75	7.08	达标
		-200,-300	全时段	0.4485	平均值	35	1.28	达标

由预测结果可见，本项目一期排放的$PM_{2.5}$在保护目标和网格点处的日平均最大浓度贡献值为5.3074μg/m³，占标率约为7.08%，年均最大浓度贡献值为0.4485μg/m³，占标率为1.28%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（5）一期SO_2贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算一期各环境保护目标及网格点最大浓度点的SO_2浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表。

表 7.2-30 一期 SO_2 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	1小时	2.4715	22021118	500	0.49	达标
			日平均	0.3587	220708	150	0.24	达标
			全时段	0.088	平均值	60	0.15	达标
2	菠萝箐2	309,-499	1小时	1.8006	22092521	500	0.36	达标
			日平均	0.6036	221014	150	0.4	达标
			全时段	0.0691	平均值	60	0.12	达标
3	新民社区	726,-1418	1小时	1.3295	22062524	500	0.27	达标

			日平均	0.2246	221015	150	0.15	达标
			全时段	0.0293	平均值	60	0.05	达标
4	益民乡	2302,-2326	1小时	0.9851	22101624	500	0.2	达标
			日平均	0.093	220721	150	0.06	达标
			全时段	0.0098	平均值	60	0.02	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1小时	0.9546	22100623	500	0.19	达标
			日平均	0.2684	220208	150	0.18	达标
			全时段	0.0886	平均值	60	0.15	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1小时	0.9033	22062503	500	0.18	达标
			日平均	0.1911	220729	150	0.13	达标
			全时段	0.05	平均值	60	0.08	达标
7	干沟组	-797,672	1小时	1.7315	22102506	500	0.35	达标
			日平均	0.3151	221126	150	0.21	达标
			全时段	0.0364	平均值	60	0.06	达标
8	安宁村	-1969,418	1小时	1.2646	22110404	500	0.25	达标
			日平均	0.1923	221201	150	0.13	达标
			全时段	0.023	平均值	60	0.04	达标
9	坝子田	69,-3030	1小时	0.9865	22100423	500	0.2	达标
			日平均	0.125	220801	150	0.08	达标
			全时段	0.0336	平均值	60	0.06	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1小时	0.6355	22100623	500	0.13	达标
			日平均	0.1522	220105	150	0.1	达标
			全时段	0.0512	平均值	60	0.09	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1小时	0.7015	22100603	500	0.14	达标
			日平均	0.1638	220729	150	0.11	达标
			全时段	0.0389	平均值	60	0.06	达标
12	三堆子	-3408,-429	1小时	0.7126	22100402	500	0.14	达标
			日平均	0.1305	221221	150	0.09	达标
			全时段	0.0105	平均值	60	0.02	达标
13	青龙山	-4404,35	1小时	0.6414	22122408	500	0.13	达标
			日平均	0.0692	220226	150	0.05	达标
			全时段	0.0091	平均值	60	0.02	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1小时	0.6724	22110707	500	0.13	达标
			日平均	0.0886	221126	150	0.06	达标
			全时段	0.0068	平均值	60	0.01	达标
15	回龙村	3366,1362	1小时	0.7545	22102707	500	0.15	达标
			日平均	0.0398	221027	150	0.03	达标
			全时段	0.0044	平均值	60	0.01	达标
16	丁家沟	2587,-195	1小时	1.1603	22070904	500	0.23	达标
			日平均	0.062	220625	150	0.04	达标
			全时段	0.0067	平均值	60	0.01	达标
17	巴拉组	4074,-390	1小时	0.6967	22062501	500	0.14	达标
			日平均	0.0362	221214	150	0.02	达标
			全时段	0.0037	平均值	60	0.01	达标
18	高速服务区	50,-804	1小时	1.8854	22071123	500	0.38	达标
			日平均	0.6273	220608	150	0.42	达标
			全时段	0.1026	平均值	60	0.17	达标
19	网格	100,0	1小时	6.8629	22072720	500	1.37	达标
		-100,-200	日平均	2.7091	220520	150	1.81	达标

		100,0	全时段	0.306	平均值	60	0.51	达标

由预测结果可见，本项目一期排放的 SO_2 在保护目标和网格点处的小时平均最大浓度贡献值为 6.8629μg/m³，占标率约为 1.37%；日平均最大浓度贡献值为 2.7091μg/m³，占标率约为 1.81%；年均最大浓度贡献值为 0.306μg/m³，占标率约为 0.51%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（6）一期NO_2贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算一期各环境保护目标及网格点最大浓度点的 NO_2 浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表。

表 7.2-31 一期 NO_2 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	1小时	4.2512	22021118	200	2.13	达标
			日平均	0.618	220708	80	0.77	达标
			全时段	0.1516	平均值	40	0.38	达标
2	菠萝箐2	309,-499	1小时	3.1057	22092521	200	1.55	达标
			日平均	1.0406	221014	80	1.3	达标
			全时段	0.12	平均值	40	0.3	达标
3	新民社区	726,-1418	1小时	2.6071	22102507	200	1.3	达标
			日平均	0.3906	221015	80	0.49	达标
			全时段	0.0531	平均值	40	0.13	达标
4	益民乡	2302,-2326	1小时	2.0768	22101624	200	1.04	达标
			日平均	0.1996	220721	80	0.25	达标
			全时段	0.0193	平均值	40	0.05	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1小时	1.9163	22100623	200	0.96	达标
			日平均	0.4827	220208	80	0.6	达标
			全时段	0.1607	平均值	40	0.4	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1小时	1.9069	22062503	200	0.95	达标
			日平均	0.3511	220729	80	0.44	达标
			全时段	0.0915	平均值	40	0.23	达标
7	干沟组	-797,672	1小时	3.187	22102506	200	1.59	达标
			日平均	0.5564	221126	80	0.7	达标
			全时段	0.0639	平均值	40	0.16	达标
8	安宁村	-1969,418	1小时	2.4876	22110404	200	1.24	达标
			日平均	0.3411	221201	80	0.43	达标
			全时段	0.0416	平均值	40	0.1	达标
9	坝子田	69,-3030	1小时	2.0617	22100423	200	1.03	达标
			日平均	0.2449	220801	80	0.31	达标
			全时段	0.0634	平均值	40	0.16	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1小时	1.4344	22100623	200	0.72	达标
			日平均	0.2804	220105	80	0.35	达标
			全时段	0.0971	平均值	40	0.24	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1小时	1.4946	22062503	200	0.75	达标
			日平均	0.3128	220729	80	0.39	达标
			全时段	0.0738	平均值	40	0.18	达标

12	三堆子	-3408,-429	1小时	1.4421	22100402	200	0.72	达标
			日平均	0.2344	221221	80	0.29	达标
			全时段	0.0201	平均值	40	0.05	达标
13	青龙山	-4404,35	1小时	1.4514	22122408	200	0.73	达标
			日平均	0.1303	221224	80	0.16	达标
			全时段	0.018	平均值	40	0.04	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1小时	1.5829	22121307	200	0.79	达标
			日平均	0.1715	221126	80	0.21	达标
			全时段	0.0127	平均值	40	0.03	达标
15	回龙村	3366,1362	1小时	1.6204	22101007	200	0.81	达标
			日平均	0.0724	220314	80	0.09	达标
			全时段	0.0083	平均值	40	0.02	达标
16	丁家沟	2587,-195	1小时	2.31	22070904	200	1.15	达标
			日平均	0.132	221214	80	0.16	达标
			全时段	0.0125	平均值	40	0.03	达标
17	巴拉组	4074,-390	1小时	1.5738	22121406	200	0.79	达标
			日平均	0.0907	221214	80	0.11	达标
			全时段	0.0073	平均值	40	0.02	达标
18	高速服务区	50,-804	1小时	3.4169	22071123	200	1.71	达标
			日平均	1.0848	220608	80	1.36	达标
			全时段	0.1795	平均值	40	0.45	达标
19	网格	100,0	1小时	11.7792	22072720	200	5.89	达标
		-100,-200	日平均	4.6507	220520	80	5.81	达标
		100,0	全时段	0.5257	平均值	40	1.31	达标

由预测结果可见，本项目一期排放的 NO_2 在保护目标和网格点处的小时平均最大浓度贡献值为 11.7792μg/m³，占标率约为 5.89%；日平均最大浓度贡献值为 4.6507μg/m³，占标率约为 5.81%；年均最大浓度贡献值为 0.5257μg/m³，占标率约为 1.31%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（7）一期氨贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算一期各环境保护目标及网格点最大浓度点的氨浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表。

表 7.2-32 一期氨贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐 1	274,-94	1 小时	0.4278	22021118	200	0.21	达标
2	菠萝箐 2	309,-499	1 小时	0.3125	22092521	200	0.16	达标
3	新民社区	726,-1418	1 小时	0.2623	22102507	200	0.13	达标
4	益民乡	2302,-2326	1 小时	0.209	22101624	200	0.1	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1 小时	0.1928	22100623	200	0.1	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1 小时	0.1919	22062503	200	0.1	达标
7	干沟组	-797,672	1 小时	0.3207	22102506	200	0.16	达标
8	安宁村	-1969,418	1 小时	0.2503	22110404	200	0.13	达标
9	坝子田	69,-3030	1 小时	0.2075	22100423	200	0.1	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1 小时	0.1443	22100623	200	0.07	达标

11	白石湾	-3329,-2414	1 小时	0.1504	22062503	200	0.08	达标
12	三堆子	-3408,-429	1 小时	0.1451	22100402	200	0.07	达标
13	青龙山	-4404,35	1 小时	0.1461	22122408	200	0.07	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1 小时	0.1593	22121307	200	0.08	达标
15	回龙村	3366,1362	1 小时	0.1631	22101007	200	0.08	达标
16	丁家沟	2587,-195	1 小时	0.2325	22070904	200	0.12	达标
17	巴拉组	4074,-390	1 小时	0.1584	22121406	200	0.08	达标
18	高速服务区	50,-804	1 小时	0.3438	22071123	200	0.17	达标
19	网格点	100,0	1 小时	1.1853	22072720	200	0.59	达标

由预测结果可见，本项目一期排放的氨在保护目标和网格点处的小时平均最大浓度贡献值为 1.1853μg/m^3，占标率为 0.59%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度参考限值要求。

7.2.8.2 正常工况下全厂项目贡献浓度预测结果

（1）全厂各预测因子最大落地浓度统计

本项目全厂预测范围内各预测因子地面小时、日均、年均浓度最大值统计结果见下表。

表 7.2-33 本项目全厂各预测因子贡献浓度最大值统计表

污染物	平均值类型	出现位置		浓度（μg/m^3）	时间	标准值（μg/m^3）	占标率（%）	达标情况
		X	Y					
TSP	日平均	0	0	88.0345	220921	300	29.34	达标
	年平均	0	0	26.5068	平均值	200	13.25	达标
PM_{10}	日平均	-200	800	15.3203	221227	150	10.21	达标
	年平均	-200	-300	1.3595	平均值	70	1.94	达标
$PM_{2.5}$	日平均	-200	800	7.7002	221227	75	10.27	达标
	年平均	-200	-300	0.6816	平均值	35	1.95	达标
SO_2	小时平均	-300	800	28.774	22111524	500	5.75	达标
	日平均	-100	-200	4.9379	220520	150	3.29	达标
	年平均	-100	-300	0.5748	平均值	60	0.96	达标
NO_2	小时平均	-300	800	49.4206	22111524	200	24.71	达标
	日平均	-100	-200	8.4737	220520	80	10.59	达标
	年平均	-100	-300	0.988	平均值	40	2.47	达标
氨	小时平均	-300	800	4.973	22111524	200	2.49	达标

由上表可知，本项目全厂外排的各项污染物最大小时平均浓度和最大日均浓度占标率满足短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%的要求，全厂各评价因子的最大年均浓度占标率满足年均贡献值的最大浓度占标率≤30%的要求。因此，本项目新增污染源正常排放下污染物贡献值满足导则要求。

（2）全厂TSP贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算全厂各环境保护目标及网格点最大浓度点的TSP浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表所示。

表 7.2-34 全厂 TSP 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	日平均	1.9613	220611	300	0.65	达标
			全时段	0.3398	平均值	200	0.17	达标
2	菠萝箐2	309,-499	日平均	2.4867	220222	300	0.83	达标
			全时段	0.32	平均值	200	0.16	达标
3	新民社区	726,-1418	日平均	1.2201	220222	300	0.41	达标
			全时段	0.1391	平均值	200	0.07	达标
4	益民乡	2302,-2326	日平均	0.1799	220120	300	0.06	达标
			全时段	0.0154	平均值	200	0.01	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	日平均	2.605	220208	300	0.87	达标
			全时段	0.7432	平均值	200	0.37	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	日平均	2.7419	220729	300	0.91	达标
			全时段	0.5105	平均值	200	0.26	达标
7	干沟组	-797,672	日平均	5.8497	221120	300	1.95	达标
			全时段	0.5758	平均值	200	0.29	达标
8	安宁村	-1969,418	日平均	2.0883	221127	300	0.7	达标
			全时段	0.2088	平均值	200	0.1	达标
9	坝子田	69,-3030	日平均	1.2837	220510	300	0.43	达标
			全时段	0.2057	平均值	200	0.1	达标
10	金江镇	-2519,-3567	日平均	1.2007	220101	300	0.4	达标
			全时段	0.3489	平均值	200	0.17	达标
11	白石湾	-3329,-2414	日平均	1.9726	220729	300	0.66	达标
			全时段	0.3435	平均值	200	0.17	达标
12	三堆子	-3408,-429	日平均	1.1022	221221	300	0.37	达标
			全时段	0.0851	平均值	200	0.04	达标
13	青龙山	-4404,35	日平均	1.0518	220821	300	0.35	达标
			全时段	0.069	平均值	200	0.03	达标
14	坝塘组	-2247,3432	日平均	0.0823	221125	300	0.03	达标
			全时段	0.0058	平均值	200	0	达标
15	回龙村	3366,1362	日平均	0.3621	221010	300	0.12	达标
			全时段	0.0116	平均值	200	0.01	达标
16	丁家沟	2587,-195	日平均	0.5265	220625	300	0.18	达标
			全时段	0.0219	平均值	200	0.01	达标
17	巴拉组	4074,-390	日平均	0.0993	220206	300	0.03	达标
			全时段	0.0054	平均值	200	0	达标
18	高速服务区	50,-804	日平均	2.7836	220510	300	0.93	达标
			全时段	0.6943	平均值	200	0.35	达标
19	网格	0,0	日平均	88.0345	220921	300	29.34	达标
		0,0	全时段	26.5068	平均值	200	13.25	达标

由预测结果可见，本项目全厂排放的TSP在保护目标和网格点处的日平均最大浓度贡献值为88.0345μg/m³，占标率约为29.34%；年均最大浓度贡献值为

26.5068μg/m³，占标率约为13.25%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（3）全厂PM_{10}贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算全厂各环境保护目标及网格点最大浓度点的PM_{10}浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表所示。

表 7.2-35 全厂 PM_{10} 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	日平均	1.4389	220705	150	0.96	达标
			全时段	0.4106	平均值	70	0.59	达标
2	菠萝箐2	309,-499	日平均	1.9342	221014	150	1.29	达标
			全时段	0.3286	平均值	70	0.47	达标
3	新民社区	726,-1418	日平均	0.8671	221015	150	0.58	达标
			全时段	0.1197	平均值	70	0.17	达标
4	益民乡	2302,-2326	日平均	2.8913	220721	150	1.93	达标
			全时段	0.116	平均值	70	0.17	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	日平均	1.3327	220810	150	0.89	达标
			全时段	0.3075	平均值	70	0.44	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	日平均	0.9416	220729	150	0.63	达标
			全时段	0.1952	平均值	70	0.28	达标
7	干沟组	-797,672	日平均	0.8199	221214	150	0.55	达标
			全时段	0.1372	平均值	70	0.2	达标
8	安宁村	-1969,418	日平均	0.6538	221121	150	0.44	达标
			全时段	0.0817	平均值	70	0.12	达标
9	坝子田	69,-3030	日平均	0.6865	220807	150	0.46	达标
			全时段	0.1306	平均值	70	0.19	达标
10	金江镇	-2519,-3567	日平均	0.8699	220810	150	0.58	达标
			全时段	0.2052	平均值	70	0.29	达标
11	白石湾	-3329,-2414	日平均	0.7855	220729	150	0.52	达标
			全时段	0.161	平均值	70	0.23	达标
12	三堆子	-3408,-429	日平均	0.3546	220429	150	0.24	达标
			全时段	0.0457	平均值	70	0.07	达标
13	青龙山	-4404,35	日平均	0.3246	220713	150	0.22	达标
			全时段	0.0394	平均值	70	0.06	达标
14	坝塘组	-2247,3432	日平均	0.1594	220201	150	0.11	达标
			全时段	0.0154	平均值	70	0.02	达标
15	回龙村	3366,1362	日平均	2.6786	220911	150	1.79	达标
			全时段	0.03	平均值	70	0.04	达标
16	丁家沟	2587,-195	日平均	0.3261	220707	150	0.22	达标
			全时段	0.0283	平均值	70	0.04	达标
17	巴拉组	4074,-390	日平均	1.3062	221214	150	0.87	达标
			全时段	0.041	平均值	70	0.06	达标
18	高速服务区	50,-804	日平均	2.5717	221015	150	1.71	达标
			全时段	0.427	平均值	70	0.61	达标
19	网格	-200,800	日平均	15.3203	221227	150	10.21	达标
		-200,-300	全时段	1.3595	平均值	70	1.94	达标

由预测结果可见，本项目全厂排放的PM_{10}在保护目标和网格点处的日平均最大浓度贡献值为15.3203μg/m³，占标率约为10.21%；年均最大浓度贡献值为1.3595μg/m³，占标率约为1.94%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（4）全厂$PM_{2.5}$贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算全厂各环境保护目标及网格点最大浓度点的$PM_{2.5}$浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表。

表 7.2-36 全厂 $PM_{2.5}$ 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	日平均	0.7219	220705	75	0.96	达标
			全时段	0.2058	平均值	35	0.59	达标
2	菠萝箐2	309,-499	日平均	0.9696	221014	75	1.29	达标
			全时段	0.1647	平均值	35	0.47	达标
3	新民社区	726,-1418	日平均	0.4347	221015	75	0.58	达标
			全时段	0.06	平均值	35	0.17	达标
4	益民乡	2302,-2326	日平均	1.4519	220721	75	1.94	达标
			全时段	0.0582	平均值	35	0.17	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	日平均	0.6679	220810	75	0.89	达标
			全时段	0.154	平均值	35	0.44	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	日平均	0.4713	220729	75	0.63	达标
			全时段	0.0978	平均值	35	0.28	达标
7	干沟组	-797,672	日平均	0.4109	221214	75	0.55	达标
			全时段	0.0688	平均值	35	0.2	达标
8	安宁村	-1969,418	日平均	0.3278	221121	75	0.44	达标
			全时段	0.041	平均值	35	0.12	达标
9	坝子田	69,-3030	日平均	0.3437	220807	75	0.46	达标
			全时段	0.0654	平均值	35	0.19	达标
10	金江镇	-2519,-3567	日平均	0.436	220810	75	0.58	达标
			全时段	0.1028	平均值	35	0.29	达标
11	白石湾	-3329,-2414	日平均	0.3932	220729	75	0.52	达标
			全时段	0.0807	平均值	35	0.23	达标
12	三堆子	-3408,-429	日平均	0.1773	220429	75	0.24	达标
			全时段	0.0229	平均值	35	0.07	达标
13	青龙山	-4404,35	日平均	0.1627	220713	75	0.22	达标
			全时段	0.0197	平均值	35	0.06	达标
14	坝塘组	-2247,3432	日平均	0.0797	220201	75	0.11	达标
			全时段	0.0077	平均值	35	0.02	达标
15	回龙村	3366,1362	日平均	1.3453	220911	75	1.79	达标
			全时段	0.0151	平均值	35	0.04	达标
16	丁家沟	2587,-195	日平均	0.1635	220707	75	0.22	达标
			全时段	0.0142	平均值	35	0.04	达标
17	巴拉组	4074,-390	日平均	0.6562	221214	75	0.87	达标
			全时段	0.0206	平均值	35	0.06	达标
18	高速服务区	50,-804	日平均	1.2896	221015	75	1.72	达标

			全时段	0.214	平均值	35	0.61	达标
19	网格	-200,800	日平均	7.7002	221227	75	10.27	达标
		-200,-300	全时段	0.6816	平均值	35	1.95	达标

由预测结果可见，本项目全厂排放的$PM_{2.5}$在保护目标和网格点处的日平均最大浓度贡献值为7.7002μg/m³，占标率约为10.27%，年均最大浓度贡献值为0.6816μg/m³，占标率为1.95%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（5）全厂SO_2贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算全厂各环境保护目标及网格点最大浓度点的SO_2浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表。

表 7.2-37 全厂 SO_2 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	1小时	5.0687	22021118	500	1.01	达标
			日平均	0.6865	220708	150	0.46	达标
			全时段	0.1692	平均值	60	0.28	达标
2	菠萝箐2	309,-499	1小时	3.6393	22092521	500	0.73	达标
			日平均	1.1602	221014	150	0.77	达标
			全时段	0.125	平均值	60	0.21	达标
3	新民社区	726,-1418	1小时	1.3296	22062524	500	0.27	达标
			日平均	0.4409	221015	150	0.29	达标
			全时段	0.0474	平均值	60	0.08	达标
4	益民乡	2302,-2326	1小时	1.9095	22031122	500	0.38	达标
			日平均	0.1401	220721	150	0.09	达标
			全时段	0.0175	平均值	60	0.03	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1小时	1.0217	22050719	500	0.2	达标
			日平均	0.3396	221008	150	0.23	达标
			全时段	0.1138	平均值	60	0.19	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1小时	1.0094	22072507	500	0.2	达标
			日平均	0.2085	220729	150	0.14	达标
			全时段	0.0627	平均值	60	0.1	达标
7	干沟组	-797,672	1小时	2.0261	22042221	500	0.41	达标
			日平均	0.3831	221220	150	0.26	达标
			全时段	0.0502	平均值	60	0.08	达标
8	安宁村	-1969,418	1小时	1.2648	22110404	500	0.25	达标
			日平均	0.2687	221205	150	0.18	达标
			全时段	0.0324	平均值	60	0.05	达标
9	坝子田	69,-3030	1小时	1.0547	22011310	500	0.21	达标
			日平均	0.2125	220801	150	0.14	达标
			全时段	0.0508	平均值	60	0.08	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1小时	0.9785	22030308	500	0.2	达标
			日平均	0.2138	220105	150	0.14	达标
			全时段	0.0717	平均值	60	0.12	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1小时	0.9747	22072507	500	0.19	达标
			日平均	0.1881	220729	150	0.13	达标
			全时段	0.0506	平均值	60	0.08	达标

12	三堆子	-3408,-429	1小时	0.9584	22110708	500	0.19	达标
			日平均	0.1646	221221	150	0.11	达标
			全时段	0.0157	平均值	60	0.03	达标
13	青龙山	-4404,35	1小时	0.9878	22110708	500	0.2	达标
			日平均	0.0949	220226	150	0.06	达标
			全时段	0.0141	平均值	60	0.02	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1小时	1.1502	22020108	500	0.23	达标
			日平均	0.1162	221126	150	0.08	达标
			全时段	0.0093	平均值	60	0.02	达标
15	回龙村	3366,1362	1小时	1.1124	22082101	500	0.22	达标
			日平均	0.0596	220821	150	0.04	达标
			全时段	0.0076	平均值	60	0.01	达标
16	丁家沟	2587,-195	1小时	1.4242	22020609	500	0.28	达标
			日平均	0.0877	220206	150	0.06	达标
			全时段	0.0111	平均值	60	0.02	达标
17	巴拉组	4074,-390	1小时	5.0133	22040521	500	1	达标
			日平均	0.2107	220405	150	0.14	达标
			全时段	0.0095	平均值	60	0.02	达标
18	高速服务区	50,-804	1小时	3.0127	22101220	500	0.6	达标
			日平均	1.268	221015	150	0.85	达标
			全时段	0.1788	平均值	60	0.3	达标
19	网格	-300,800	1小时	28.774	22111524	500	5.75	达标
		-100,-200	日平均	4.9379	220520	150	3.29	达标
		-100,-300	全时段	0.5748	平均值	60	0.96	达标

由预测结果可见，本项目全厂排放的 SO_2 在保护目标和网格点处的小时平均最大浓度贡献值为 28.774μg/m³，占标率约为 5.75%；日平均最大浓度贡献值为 4.9379μg/m³，占标率约为 3.29%；年均最大浓度贡献值为 0.5748μg/m³，占标率约为 0.96%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（6）全厂NO_2贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算全厂各环境保护目标及网格点最大浓度点的 NO_2 浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表。

表 7.2-38 全厂 NO_2 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	1小时	8.706	22021118	200	4.35	达标
			日平均	1.1802	220708	80	1.48	达标
			全时段	0.2909	平均值	40	0.73	达标
2	菠萝箐2	309,-499	1小时	6.2594	22092521	200	3.13	达标
			日平均	1.9952	221014	80	2.49	达标
			全时段	0.2159	平均值	40	0.54	达标
3	新民社区	726,-1418	1小时	2.6084	22102507	200	1.3	达标
			日平均	0.7617	221015	80	0.95	达标
			全时段	0.0841	平均值	40	0.21	达标
4	益民乡	2302,-2326	1小时	3.3594	22031122	200	1.68	达标
			日平均	0.2804	220721	80	0.35	达标

			全时段	0.0324	平均值	40	0.08	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1小时	1.9165	22100623	200	0.96	达标
			日平均	0.5983	221008	80	0.75	达标
			全时段	0.2039	平均值	40	0.51	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1小时	1.9075	22062503	200	0.95	达标
			日平均	0.3809	220729	80	0.48	达标
			全时段	0.1132	平均值	40	0.28	达标
7	干沟组	-797,672	1小时	3.4958	22042221	200	1.75	达标
			日平均	0.6741	221220	80	0.84	达标
			全时段	0.0875	平均值	40	0.22	达标
8	安宁村	-1969,418	1小时	2.4878	22110404	200	1.24	达标
			日平均	0.4675	221205	80	0.58	达标
			全时段	0.0578	平均值	40	0.14	达标
9	坝子田	69,-3030	1小时	2.062	22100423	200	1.03	达标
			日平均	0.395	220801	80	0.49	达标
			全时段	0.0929	平均值	40	0.23	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1小时	1.8207	22030308	200	0.91	达标
			日平均	0.3861	220105	80	0.48	达标
			全时段	0.1323	平均值	40	0.33	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1小时	1.8168	22072507	200	0.91	达标
			日平均	0.3545	220729	80	0.44	达标
			全时段	0.0938	平均值	40	0.23	达标
12	三堆子	-3408,-429	1小时	1.7617	22110708	200	0.88	达标
			日平均	0.2927	221221	80	0.37	达标
			全时段	0.0291	平均值	40	0.07	达标
13	青龙山	-4404,35	1小时	1.8429	22110708	200	0.92	达标
			日平均	0.1781	221224	80	0.22	达标
			全时段	0.0265	平均值	40	0.07	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1小时	2.1746	22020108	200	1.09	达标
			日平均	0.2187	221126	80	0.27	达标
			全时段	0.017	平均值	40	0.04	达标
15	回龙村	3366,1362	1小时	1.9542	22082101	200	0.98	达标
			日平均	0.1047	220821	80	0.13	达标
			全时段	0.0138	平均值	40	0.03	达标
16	丁家沟	2587,-195	1小时	2.5684	22020609	200	1.28	达标
			日平均	0.1565	220206	80	0.2	达标
			全时段	0.02	平均值	40	0.05	达标
17	巴拉组	4074,-390	1小时	8.751	22040521	200	4.38	达标
			日平均	0.3679	220405	80	0.46	达标
			全时段	0.0173	平均值	40	0.04	达标
18	高速服务区	50,-804	1小时	5.1846	22101220	200	2.59	达标
			日平均	2.1815	221015	80	2.73	达标
			全时段	0.3103	平均值	40	0.78	达标
19	网格	-300,800	1小时	49.4206	22111524	200	24.71	达标
		-100,-200	日平均	8.4737	220520	80	10.59	达标
		-100,-300	全时段	0.988	平均值	40	2.47	达标

由预测结果可见，本项目全厂排放的 NO_2 在保护目标和网格点处的小时平均最大浓度贡献值为 49.4206μg/m^3，占标率约为 24.71%；日平均最大浓度贡献值为

8.4737μg/m³，占标率约为 10.59%；年均最大浓度贡献值为 0.988μg/m³，占标率约为 2.47%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（7）全厂氨贡献浓度预测结果

根据预测结果，计算全厂各环境保护目标及网格点最大浓度点的氨浓度贡献值及占标率，并给出所对应的最大浓度出现时刻，见下表。

表 7.2-39 全厂氨贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐 1	274,-94	1 小时	0.8761	22021118	200	0.44	达标
2	菠萝箐 2	309,-499	1 小时	0.6299	22092521	200	0.31	达标
3	新民社区	726,-1418	1 小时	0.2625	22102507	200	0.13	达标
4	益民乡	2302,-2326	1 小时	0.3381	22031122	200	0.17	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1 小时	0.1929	22100623	200	0.1	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1 小时	0.1919	22062503	200	0.1	达标
7	干沟组	-797,672	1 小时	0.3518	22042221	200	0.18	达标
8	安宁村	-1969,418	1 小时	0.2503	22110404	200	0.13	达标
9	坝子田	69,-3030	1 小时	0.2075	22100423	200	0.1	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1 小时	0.1832	22030308	200	0.09	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1 小时	0.1828	22072507	200	0.09	达标
12	三堆子	-3408,-429	1 小时	0.1773	22110708	200	0.09	达标
13	青龙山	-4404,35	1 小时	0.1855	22110708	200	0.09	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1 小时	0.2188	22020108	200	0.11	达标
15	回龙村	3366,1362	1 小时	0.1967	22082101	200	0.1	达标
16	丁家沟	2587,-195	1 小时	0.2584	22020609	200	0.13	达标
17	巴拉组	4074,-390	1 小时	0.8806	22040521	200	0.44	达标
18	高速服务区	50,-804	1 小时	0.5217	22101220	200	0.26	达标
19	网格点	-300,800	1 小时	4.973	22111524	200	2.49	达标

由预测结果可见，本项目全厂排放的氨在保护目标和网格点处的小时平均最大浓度贡献值为 4.973μg/m³，占标率为 2.49%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度参考限值要求。

7.2.8.3 正常工况下一期项目污染物贡献浓度叠加背景浓度后的预测结果

根据收集的盐边县人民政府网站发布的《盐边县 2022 年环境质量公报》及项目所在区域盐边县监测站 2022 年的逐日监测数据，本项目所在区域属于达标区。

达标区环境影响预测评价叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，对于近期新增污染源排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价叠加后的短期浓度达标情况。公式如下：

$$C_{叠加（x,y,t）}=C_{本项目（x,y,t）}-C_{区域削减（x,y,t）}+C_{拟在建（x,y,t）}+C_{现状（x,y,t）}$$

式中：

$C_{叠加(x,y,t)}$—在t时刻，预测点（x,y）叠加各污染源及现在浓度后的环境质量浓度，μg/m^3；

$C_{本项目(x,y,t)}$—在t时刻，本项目对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m^3；

$C_{区域削减(x,y,t)}$—在t时刻，区域削减污染源对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m^3；

$C_{拟在建(x,y,t)}$—在t时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m^3；

$C_{现状(x,y,t)}$—在t时刻，预测点（x,y）的环境质量现状浓度，μg/m^3。

对于保证率日平均质量浓度，本项目按照上面现状达标污染物的公式计算叠加后预测点的日平均浓度。然后对叠加后的所有日平均质量浓度从小到大进行排序。根据各污染物日平均质量浓度的保证率（p），计算排在p百分位数的第m个序数，序数m对应的日平均浓度即为保证率日平均浓度。

序数m的计算方法见公式：

$$m=1+（n-1）\times p$$

式中：p—该污染物日平均质量浓度的保证率，按照HJ663规定的对应污染物年评价中24h平均百分位数取值，%；

n—1个日历年内单个预测点的日平均质量浓度的所有数据个数，个；（本项目选取的评价基准年为2022年）；

m—百分位数p对应的序数（第m个），向上取整数。

（1）一期TSP叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，一期外排的TSP对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域一期TSP保证率日平均和年平均浓度值所对应的浓度分布图。

表7.2-40 区域一期TSP叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标(x，y)	浓度类型	叠加后贡献值(μg/m^3)	出现时间	背景浓度(μg/m^3)	叠加后预测值(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	95%保证率日平均	4.7389	221229	138	142.7389	300	47.58	达标
			全时段	1.682	平均值	121.5714	123.2534	200	61.63	达标
2	菠萝箐2	309,-499	95%保证率日平均	3.9169	220424	138	141.9169	300	47.31	达标
			全时段	1.2669	平均值	121.5714	122.8383	200	61.42	达标
3	新民社区	726,-1418	95%保证率日平均	1.9731	220912	138	139.9731	300	46.66	达标

			全时段	0.482	平均值	121.5714	122.0534	200	61.03	达标
4	益民乡	2302, -2326	95%保证率日平均	0.3074	220826	138	138.3074	300	46.1	达标
			全时段	0.0692	平均值	121.5714	121.6406	200	60.82	达标
5	鲊石村	-1544, -2003	95%保证率日平均	7.6101	220104	138	145.6101	300	48.54	达标
			全时段	3.517	平均值	121.5714	125.0884	200	62.54	达标
6	大沙坝社区	-2191, -1493	95%保证率日平均	11.9331	220916	138	149.9331	300	49.98	达标
			全时段	5.7779	平均值	121.5714	127.3493	200	63.67	达标
7	干沟组	-797, 672	95%保证率日平均	10.9008	221116	138	148.9008	300	49.63	达标
			全时段	1.8816	平均值	121.5714	123.453	200	61.73	达标
8	安宁村	-1969,418	95%保证率日平均	4.6892	221128	138	142.6892	300	47.56	达标
			全时段	1.0245	平均值	121.5714	122.5959	200	61.3	达标
9	坝子田	69, -3030	95%保证率日平均	2.1433	221009	138	140.1434	300	46.71	达标
			全时段	0.6756	平均值	121.5714	122.247	200	61.12	达标
10	金江镇	-2519, -3567	95%保证率日平均	4.0138	220529	138	142.0138	300	47.34	达标
			全时段	1.7424	平均值	121.5714	123.3138	200	61.66	达标
11	白石湾	-3329, -2414	95%保证率日平均	4.277	220914	138	142.277	300	47.43	达标
			全时段	1.6243	平均值	121.5714	123.1957	200	61.6	达标
12	三堆子	-3408, -429	95%保证率日平均	2.2797	220826	138	140.2797	300	46.76	达标
			全时段	0.5638	平均值	121.5714	122.1352	200	61.07	达标
13	青龙山	-4404, 35	95%保证率日平均	1.5571	221004	138	139.5571	300	46.52	达标
			全时段	0.3478	平均值	121.5714	121.9192	200	60.96	达标
14	坝塘组	-2247, 3432	95%保证率日平均	0.1782	220821	138	138.1782	300	46.06	达标
			全时段	0.0376	平均值	121.5714	121.609	200	60.8	达标
15	回龙村	3366, 1362	95%保证率日平均	0.1436	220119	138	138.1436	300	46.05	达标
			全时段	0.036	平均值	121.5714	121.6074	200	60.8	达标
16	丁家沟	2587, -195	95%保证率日平均	0.3136	220707	138	138.3136	300	46.1	达标
			全时段	0.0591	平均值	121.5714	121.6305	200	60.82	达标
17	巴拉组	4074, -390	95%保证率日平均	0.1616	220611	138	138.1616	300	46.05	达标
			全时段	0.0265	平均值	121.5714	121.5979	200	60.8	达标
18	高速服务区	50, -804	95%保证率日平均	5.3484	220523	138	143.3484	300	47.78	达标
			全时段	2.1973	平均值	121.5714	123.7687	200	61.88	达标
19	网格	-1800, -700	95%保证率日平均	59.8358	221123	138	197.8358	300	65.95	达标
		-1800, -900	全时段	28.8138	平均值	121.5714	150.3852	200	75.19	达标

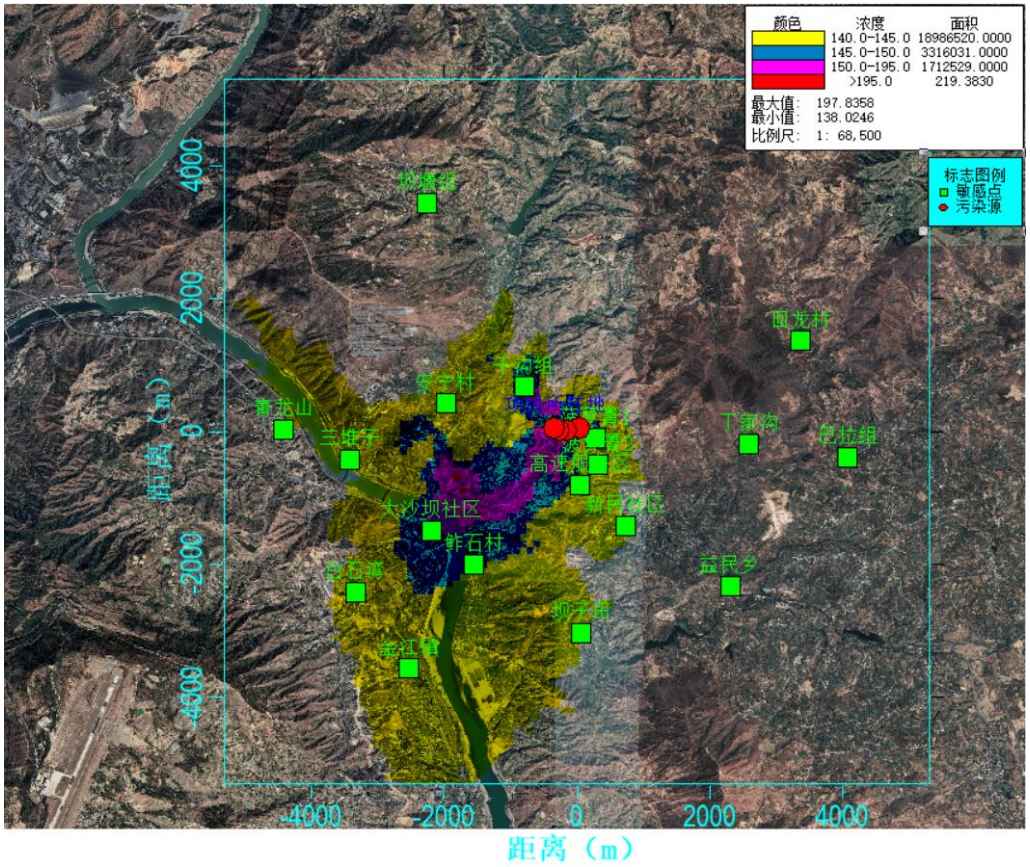


图 7.2-11 一期叠加后 TSP 保证率日均浓度分布图（单位：μg/m³）

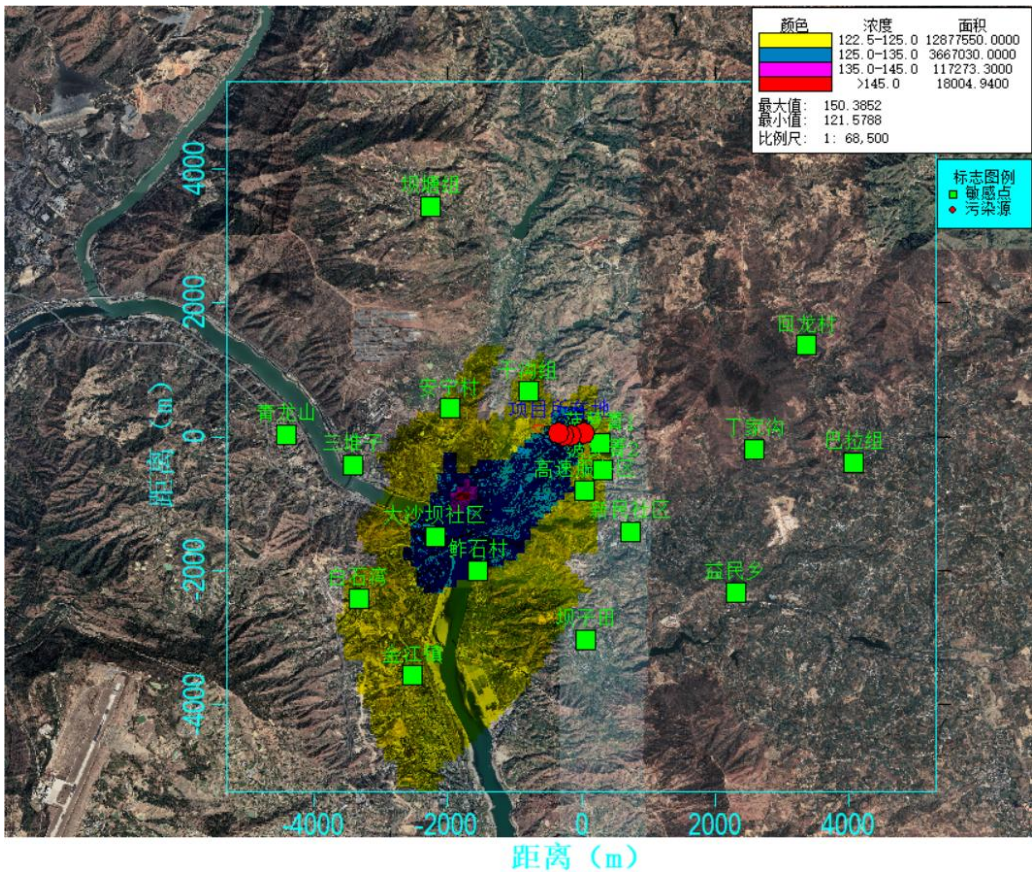


图 7.2-12 一期叠加后 TSP 全时段浓度分布图（单位：μg/m³）

根据预测结果，本项目一期叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的TSP保证率日平均质量浓度最大值为197.8358μg/m^3，占标率为65.95%，最大年均质量浓度为150.3852μg/m^3，占标率为75.19%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

（2）一期PM_{10}叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，一期外排的PM_{10}对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域一期PM_{10}保证率日平均和年平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-41 区域一期 PM_{10} 叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标(x，y)	浓度类型	叠加后贡献值(μg/m^3)	出现时间	背景浓度(μg/m^3)	叠加后预测值(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	95%保证率日平均	0.4985	220323	58	58.4985	150	39	达标
			全时段	0.4793	平均值	34.0384	34.5177	70	49.31	达标
2	菠萝箐2	309,-499	95%保证率日平均	0.368	220416	58	58.368	150	38.91	达标
			全时段	0.396	平均值	34.0384	34.4343	70	49.19	达标
3	新民社区	726,-1418	95%保证率日平均	0.2809	220416	58	58.2809	150	38.85	达标
			全时段	0.2045	平均值	34.0384	34.2429	70	48.92	达标
4	益民乡	2302,-2326	95%保证率日平均	0.0191	220416	58	58.0191	150	38.68	达标
			全时段	0.1446	平均值	34.0384	34.1829	70	48.83	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	95%保证率日平均	0.4456	220416	58	58.4456	150	38.96	达标
			全时段	1.2701	平均值	34.0384	35.3085	70	50.44	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	95%保证率日平均	0.9791	220416	58	58.9791	150	39.32	达标
			全时段	1.1828	平均值	34.0384	35.2212	70	50.32	达标
7	干沟组	-797,672	95%保证率日平均	0.8643	220323	58	58.8643	150	39.24	达标
			全时段	0.3402	平均值	34.0384	34.3786	70	49.11	达标
8	安宁村	-1969,418	95%保证率日平均	1.18	220416	58	59.1801	150	39.45	达标
			全时段	0.4393	平均值	34.0384	34.4776	70	49.25	达标
9	坝子田	69,-3030	95%保证率日平均	0.4598	220416	58	58.4598	150	38.97	达标
			全时段	0.2759	平均值	34.0384	34.3142	70	49.02	达标
10	金江镇	-2519,-3567	95%保证率日平均	0.2581	220416	58	58.2581	150	38.84	达标
			全时段	0.6534	平均值	34.0384	34.6918	70	49.56	达标
11	白石湾	-3329,-2414	95%保证率日平均	0.7363	220416	58	58.7363	150	39.16	达标
			全时段	0.6829	平均值	34.0384	34.7212	70	49.6	达标
12	三堆子	-3408,-429	95%保证率日平均	0.3347	220416	58	58.3347	150	38.89	达标
			全时段	0.2091	平均值	34.0384	34.2475	70	48.92	达标

13	青龙山	-4404, 35	95%保证率日平均	0.1172	220416	58	58.1172	150	38.74	达标
			全时段	0.1546	平均值	34.0384	34.1929	70	48.85	达标
14	坝塘组	-2247, 3432	95%保证率日平均	0.2353	220416	58	58.2353	150	38.82	达标
			全时段	0.0406	平均值	34.0384	34.079	70	48.68	达标
15	回龙村	3366, 1362	95%保证率日平均	0.0329	220416	58	58.0329	150	38.69	达标
			全时段	0.0529	平均值	34.0384	34.0912	70	48.7	达标
16	丁家沟	2587, -195	95%保证率日平均	0.0216	220416	58	58.0216	150	38.68	达标
			全时段	0.0601	平均值	34.0384	34.0985	70	48.71	达标
17	巴拉组	4074, -390	95%保证率日平均	0.0094	220416	58	58.0095	150	38.67	达标
			全时段	0.0484	平均值	34.0384	34.0868	70	48.7	达标
18	高速服务区	50, -804	95%保证率日平均	0.3906	220416	58	58.3906	150	38.93	达标
			全时段	0.5835	平均值	34.0384	34.6219	70	49.46	达标
19	网格	-600, -700	95%保证率日平均	2.4142	220427	59	61.4142	150	40.94	达标
		-900, -1100	全时段	3.8409	平均值	34.0384	37.8792	70	54.11	达标

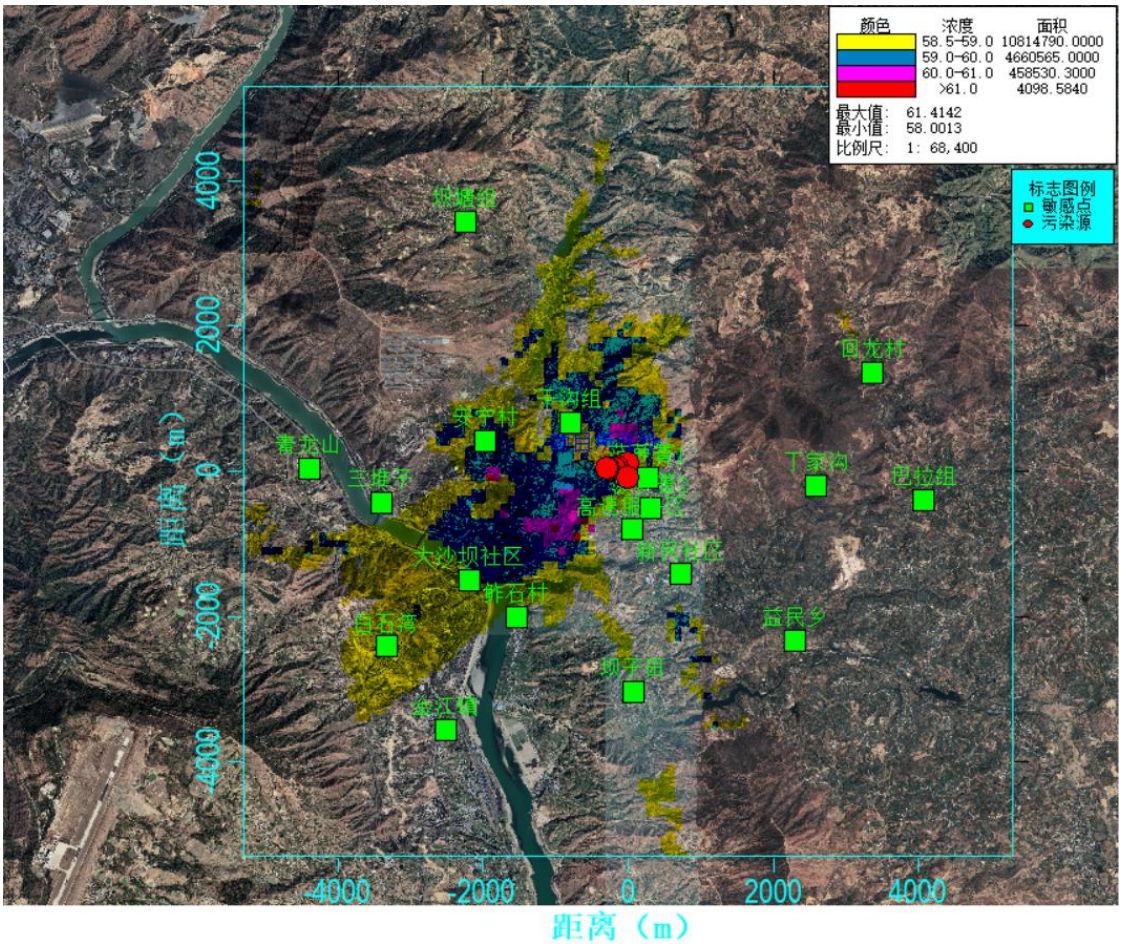


图 7.2-13 一期叠加后 PM_{10} 保证率日均浓度分布图（单位：μg/m³）

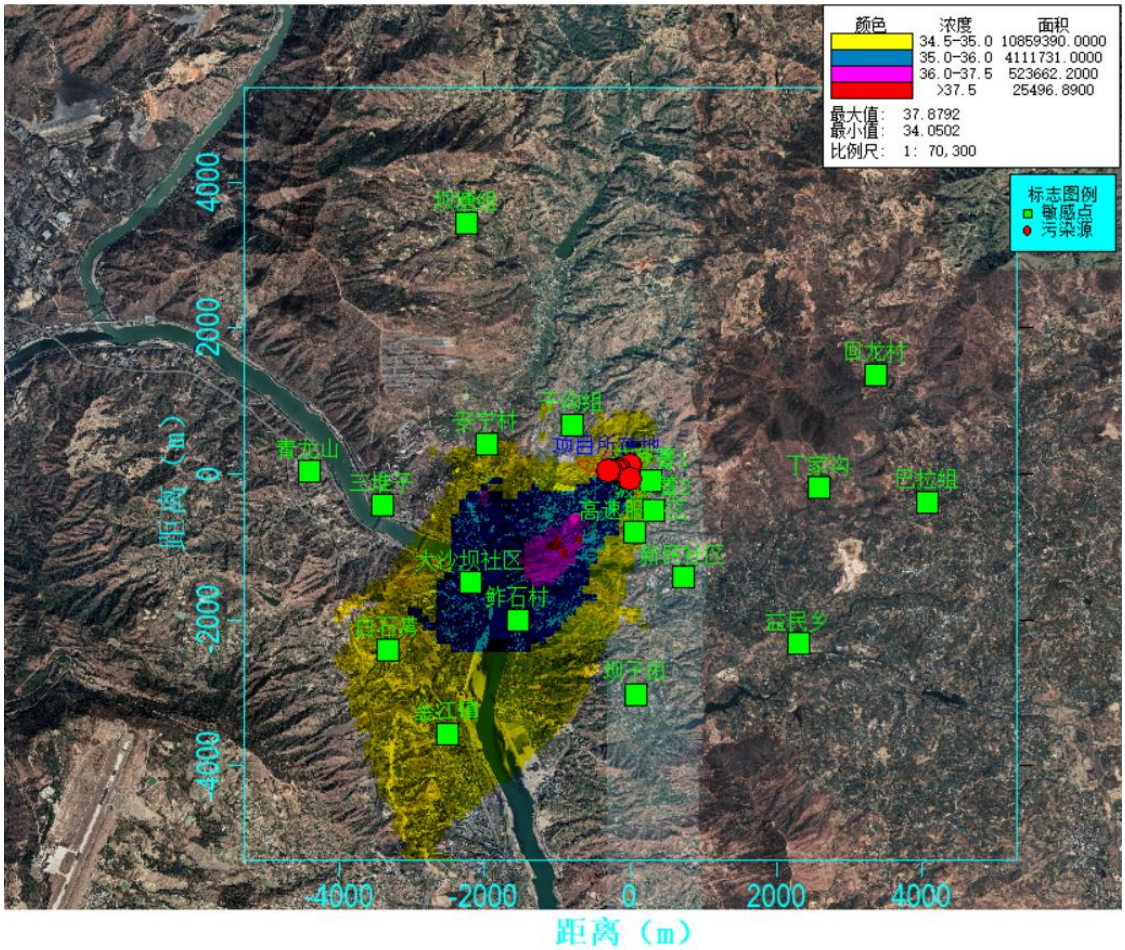


图 7.2-14 一期叠加后 PM_{10} 年均浓度分布图（单位：μg/m³）

根据预测结果，本项目一期叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的PM_{10}保证率日平均质量浓度最大值为61.4142μg/m³，占标率为40.94%，最大年均质量浓度为37.8792μg/m³，占标率为54.11%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

（3）一期$PM_{2.5}$叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，一期外排的PM_{10}对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域一期PM_{10}保证率日平均和年平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-42 区域一期 $PM_{2.5}$ 叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	叠加后贡献值 (μg/m³)	出现时间	背景浓度 (μg/m³)	叠加后预测值 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274, -94	95%保证率日平均	0.1131	220131	39	39.1131	75	52.15	达标
			全时段	0.2455	平均值	19.9534	20.1989	35	57.71	达标
2	菠萝箐2	309, -499	95%保证率日平均	0.0473	220131	39	39.0473	75	52.06	达标
			全时段	0.2014	平均值	19.9534	20.1548	35	57.59	达标

3	新民社区	726, -1418	95%保证率日平均	0.0125	220124	39	39.0125	75	52.02	达标
			全时段	0.1034	平均值	19.9534	20.0568	35	57.31	达标
4	益民乡	2302, -2326	95%保证率日平均	0.0034	220124	39	39.0034	75	52	达标
			全时段	0.0733	平均值	19.9534	20.0267	35	57.22	达标
5	鲊石村	-1544, -2003	95%保证率日平均	0.6201	220124	39	39.6201	75	52.83	达标
			全时段	0.6384	平均值	19.9534	20.5918	35	58.83	达标
6	大沙坝社区	-2191, -1493	95%保证率日平均	0.4947	220124	39	39.4947	75	52.66	达标
			全时段	0.5949	平均值	19.9534	20.5484	35	58.71	达标
7	干沟组	-797, 672	95%保证率日平均	0.0468	220131	39	39.0469	75	52.06	达标
			全时段	0.1724	平均值	19.9534	20.1258	35	57.5	达标
8	安宁村	-1969, 418	95%保证率日平均	0.067	220131	39	39.067	75	52.09	达标
			全时段	0.2208	平均值	19.9534	20.1742	35	57.64	达标
9	坝子田	69, -3030	95%保证率日平均	0.0266	220131	39	39.0266	75	52.04	达标
			全时段	0.1391	平均值	19.9534	20.0925	35	57.41	达标
10	金江镇	-2519, -3567	95%保证率日平均	0.2921	220124	39	39.2921	75	52.39	达标
			全时段	0.3298	平均值	19.9534	20.2832	35	57.95	达标
11	白石湾	-3329, -2414	95%保证率日平均	0.302	220124	39	39.302	75	52.4	达标
			全时段	0.3439	平均值	19.9534	20.2973	35	57.99	达标
12	三堆子	-3408, -429	95%保证率日平均	0.0636	220417	39	39.0636	75	52.08	达标
			全时段	0.1052	平均值	19.9534	20.0586	35	57.31	达标
13	青龙山	-4404, 35	95%保证率日平均	0.0125	220108	39	39.0125	75	52.02	达标
			全时段	0.0777	平均值	19.9534	20.0312	35	57.23	达标
14	坝塘组	-2247, 3432	95%保证率日平均	0.0097	220131	39	39.0097	75	52.01	达标
			全时段	0.0205	平均值	19.9534	19.9739	35	57.07	达标
15	回龙村	3366, 1362	95%保证率日平均	0.0143	220417	39	39.0143	75	52.02	达标
			全时段	0.0266	平均值	19.9534	19.9801	35	57.09	达标
16	丁家沟	2587, -195	95%保证率日平均	0.0147	220131	39	39.0148	75	52.02	达标
			全时段	0.0303	平均值	19.9534	19.9838	35	57.1	达标
17	巴拉组	4074, -390	95%保证率日平均	0.0072	220131	39	39.0072	75	52.01	达标
			全时段	0.0248	平均值	19.9534	19.9782	35	57.08	达标
18	高速服务区	50, -804	95%保证率日平均	0.0547	220131	39	39.0547	75	52.07	达标
			全时段	0.2955	平均值	19.9534	20.2489	35	57.85	达标
19	网格	-900, -1100	95%保证率日平均	1.7453	220108	39	40.7453	75	54.33	达标
		-900, -1100	全时段	1.9251	平均值	19.9534	21.8785	35	62.51	达标

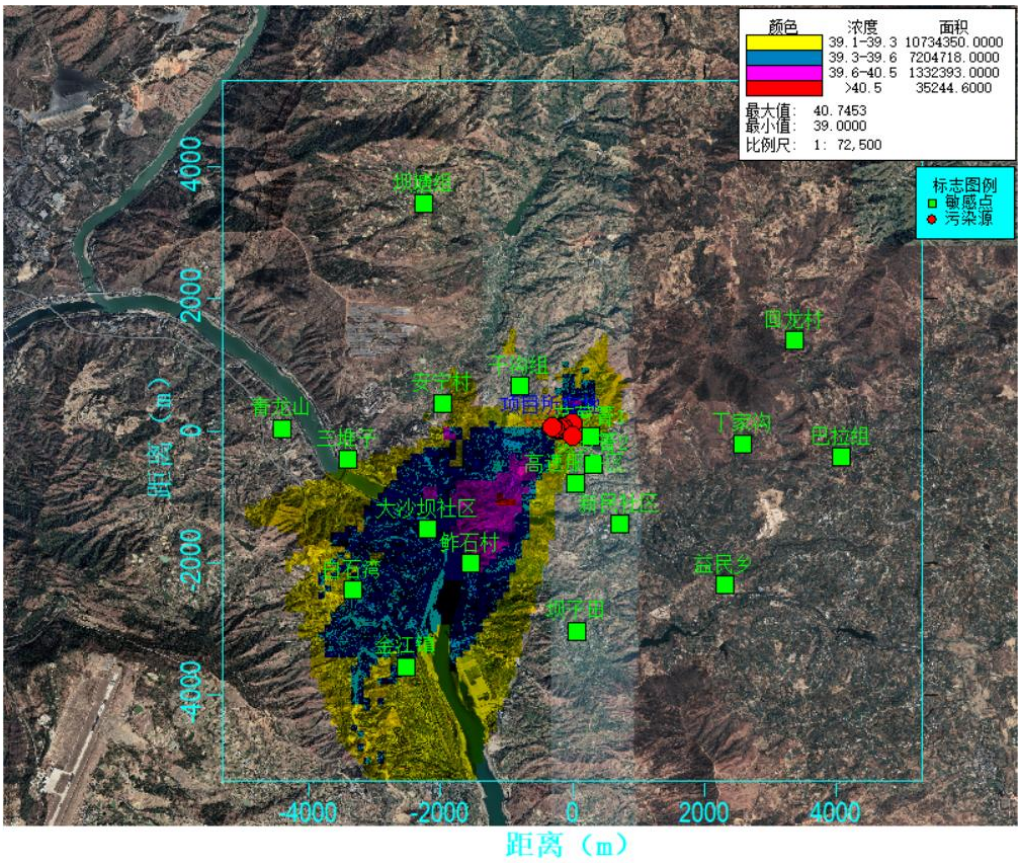


图 7.2-15 一期叠加后 $PM_{2.5}$ 保证率日均浓度分布图（单位：$\mu g/m^3$）

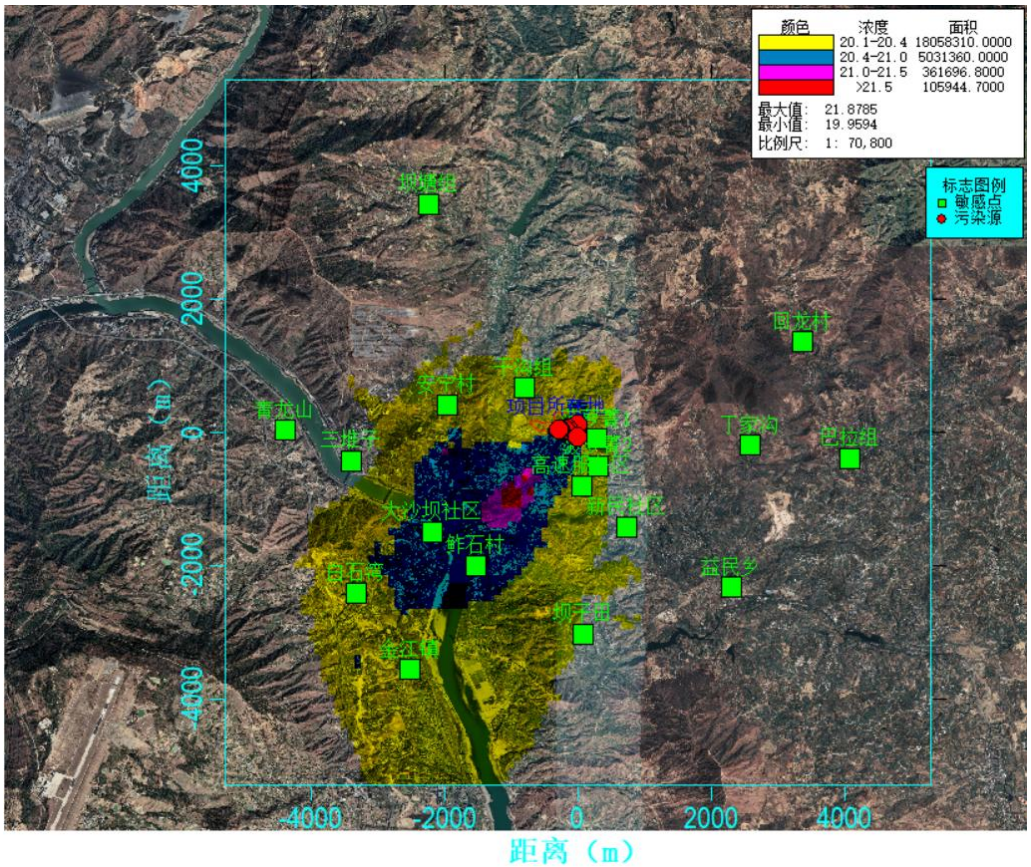


图 7.2-16 一期叠加后 $PM_{2.5}$ 年均浓度分布图（单位：$\mu g/m^3$）

根据预测结果，本项目一期叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的$PM_{2.5}$保证率日平均质量浓度最大值为40.7453μg/m³，占标率为54.33%，最大年均质量浓度为21.8785μg/m³，占标率为62.51%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

（4）一期SO_2叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，一期外排的SO_2对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域一期SO_2保证率日平均和年平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-43 区域一期 SO_2 叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标(x，y)	浓度类型	叠加后贡献值(μg/m³)	出现时间	背景浓度(μg/m³)	叠加后预测值(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	98%保证率日平均	0.1848	221219	26	26.1848	150	17.46	达标
			全时段	0.246	平均值	10.1315	10.3775	60	17.3	达标
2	菠萝箐2	309,-499	98%保证率日平均	0.2839	221210	26	26.2839	150	17.52	达标
			全时段	0.1871	平均值	10.1315	10.3186	60	17.2	达标
3	新民社区	726,-1418	98%保证率日平均	0.1481	221210	26	26.1481	150	17.43	达标
			全时段	0.1032	平均值	10.1315	10.2347	60	17.06	达标
4	益民乡	2302,-2326	98%保证率日平均	0.0855	221210	26	26.0855	150	17.39	达标
			全时段	0.1085	平均值	10.1315	10.24	60	17.07	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	98%保证率日平均	0.1683	221215	26	26.1683	150	17.45	达标
			全时段	0.4679	平均值	10.1315	10.5994	60	17.67	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	98%保证率日平均	0.203	221219	26	26.203	150	17.47	达标
			全时段	0.7883	平均值	10.1315	10.9198	60	18.2	达标
7	干沟组	-797,672	98%保证率日平均	0.4302	221219	26	26.4302	150	17.62	达标
			全时段	0.2489	平均值	10.1315	10.3804	60	17.3	达标
8	安宁村	-1969,418	98%保证率日平均	0.4264	221210	26	26.4264	150	17.62	达标
			全时段	0.2843	平均值	10.1315	10.4158	60	17.36	达标
9	坝子田	69,-3030	98%保证率日平均	0.1141	221210	26	26.1141	150	17.41	达标
			全时段	0.1479	平均值	10.1315	10.2794	60	17.13	达标
10	金江镇	-2519,-3567	98%保证率日平均	0.086	221215	26	26.086	150	17.39	达标
			全时段	0.4318	平均值	10.1315	10.5634	60	17.61	达标
11	白石湾	-3329,-2414	98%保证率日平均	0.1091	221210	26	26.1091	150	17.41	达标
			全时段	0.6312	平均值	10.1315	10.7628	60	17.94	达标
12	三堆子	-3408,-429	98%保证率日平均	0.3795	221219	26	26.3795	150	17.59	达标
			全时段	0.1449	平均值	10.1315	10.2764	60	17.13	达标

13	青龙山	-4404, 35	98%保证率日平均	0.4566	221219	26	26.4566	150	17.64	达标
			全时段	0.1227	平均值	10.1315	10.2542	60	17.09	达标
14	坝塘组	-2247, 3432	98%保证率日平均	0.0935	221215	26	26.0935	150	17.4	达标
			全时段	0.0332	平均值	10.1315	10.1647	60	16.94	达标
15	回龙村	3366, 1362	98%保证率日平均	0.0432	221210	26	26.0432	150	17.36	达标
			全时段	0.0519	平均值	10.1315	10.1834	60	16.97	达标
16	丁家沟	2587, -195	98%保证率日平均	0.0614	221210	26	26.0614	150	17.37	达标
			全时段	0.0715	平均值	10.1315	10.203	60	17	达标
17	巴拉组	4074, -390	98%保证率日平均	0.0451	221219	26	26.0451	150	17.36	达标
			全时段	0.0291	平均值	10.1315	10.1606	60	16.93	达标
18	高速服务区	50, -804	98%保证率日平均	0.1727	221210	26	26.1727	150	17.45	达标
			全时段	0.2583	平均值	10.1315	10.3899	60	17.32	达标
19	网格	-2700, 200	98%保证率日平均	5.3025	221210	26	31.3025	150	20.87	达标
		-1800, -100	全时段	2.079	平均值	10.1315	12.2105	60	20.35	达标

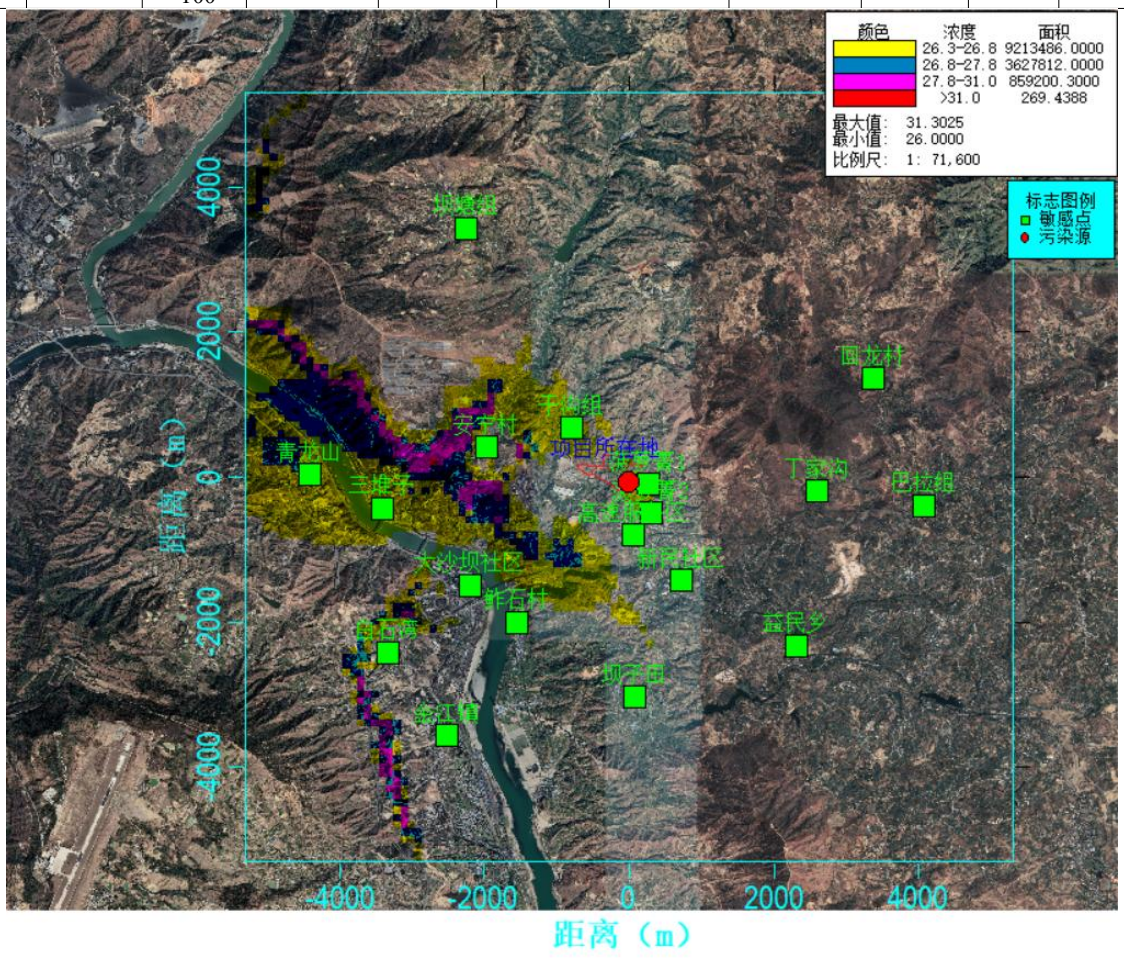


图 7.2-17 一期叠加后 SO_2 保证率日均浓度分布图（单位：μg/m³）

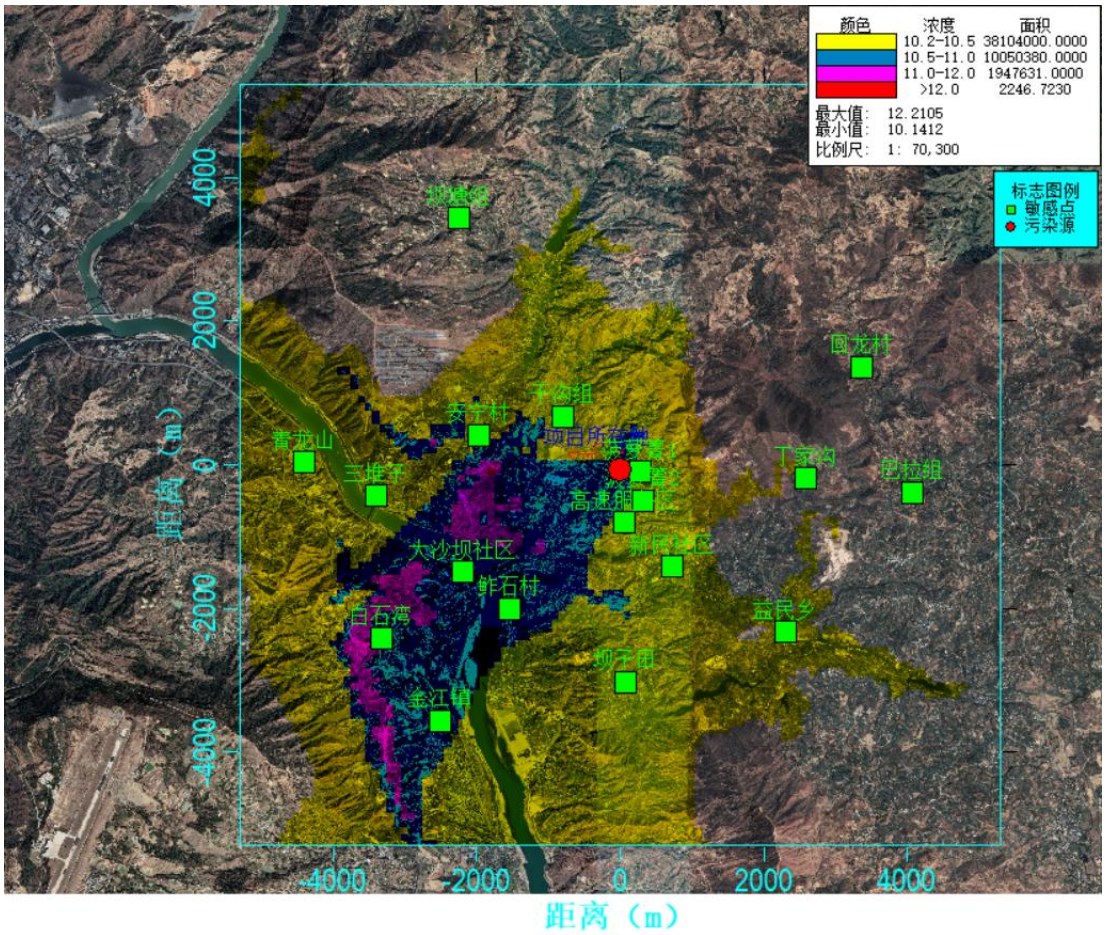


图 7.2-18 一期叠加后 SO_2 年均浓度分布图（单位：μg/m³）

根据预测结果，本项目一期叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的SO_2保证率日平均质量浓度最大值为31.3025μg/m³，占标率为20.87%，最大年均质量浓度为12.2105μg/m³，占标率为20.35%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

（5）一期NO_2叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，一期外排的NO_2对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域一期NO_2保证率日平均和年平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-44 区域一期 NO_2 叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	叠加后贡献值 (μg/m³)	出现时间	背景浓度 (μg/m³)	叠加后预测值 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274, -94	98%保证率日平均	0.0245	221008	15	15.0245	80	18.78	达标
			全时段	0.6106	平均值	8.6822	9.2928	40	23.23	达标
2	菠萝箐2	309, -499	98%保证率日平均	2.9713	221015	12	14.9713	80	18.71	达标
			全时段	0.4554	平均值	8.6822	9.1376	40	22.84	达标
3	新民社	726,	98%保证	0.4828	221223	14	14.4828	80	18.1	达标

	区	-1418	率日平均							
			全时段	0.2125	平均值	8.6822	8.8947	40	22.24	达标
4	益民乡	2302, -2326	98%保证率日平均	0.631	221223	14	14.631	80	18.29	达标
			全时段	0.1459	平均值	8.6822	8.828	40	22.07	达标
5	鲊石村	-1544, -2003	98%保证率日平均	0.1905	221215	15	15.1905	80	18.99	达标
			全时段	0.8502	平均值	8.6822	9.5324	40	23.83	达标
6	大沙坝社区	-2191, -1493	98%保证率日平均	0.0944	221230	15	15.0945	80	18.87	达标
			全时段	0.8548	平均值	8.6822	9.537	40	23.84	达标
7	干沟组	-797, 672	98%保证率日平均	0	221008	15	15	80	18.75	达标
			全时段	0.4635	平均值	8.6822	9.1457	40	22.86	达标
8	安宁村	-1969, 418	98%保证率日平均	0.0002	221008	15	15.0002	80	18.75	达标
			全时段	0.3281	平均值	8.6822	9.0103	40	22.53	达标
9	坝子田	69, -3030	98%保证率日平均	0.5823	221223	14	14.5823	80	18.23	达标
			全时段	0.2746	平均值	8.6822	8.9568	40	22.39	达标
10	金江镇	-2519, -3567	98%保证率日平均	0.0769	221230	15	15.0769	80	18.85	达标
			全时段	0.6134	平均值	8.6822	9.2956	40	23.24	达标
11	白石湾	-3329, -2414	98%保证率日平均	0.0788	221230	15	15.0788	80	18.85	达标
			全时段	0.6798	平均值	8.6822	9.362	40	23.41	达标
12	三堆子	-3408, -429	98%保证率日平均	0.2598	221223	14	14.2598	80	17.82	达标
			全时段	0.1526	平均值	8.6822	8.8348	40	22.09	达标
13	青龙山	-4404, 35	98%保证率日平均	0.3515	221223	14	14.3515	80	17.94	达标
			全时段	0.1344	平均值	8.6822	8.8166	40	22.04	达标
14	坝塘组	-2247, 3432	98%保证率日平均	0.1115	221223	14	14.1116	80	17.64	达标
			全时段	0.0491	平均值	8.6822	8.7313	40	21.83	达标
15	回龙村	3366, 1362	98%保证率日平均	0.0622	220109	14	14.0622	80	17.58	达标
			全时段	0.0583	平均值	8.6822	8.7405	40	21.85	达标
16	丁家沟	2587, -195	98%保证率日平均	0.2439	221227	14	14.2439	80	17.8	达标
			全时段	0.0836	平均值	8.6822	8.7658	40	21.91	达标
17	巴拉组	4074, -390	98%保证率日平均	0.1343	221227	14	14.1343	80	17.67	达标
			全时段	0.0485	平均值	8.6822	8.7307	40	21.83	达标
18	高速服务区	50, -804	98%保证率日平均	0.9515	221223	14	14.9516	80	18.69	达标
			全时段	0.6436	平均值	8.6822	9.3258	40	23.31	达标
19	网格	-1900, -200	98%保证率日平均	7.3732	221120	10	17.3732	80	21.72	达标
		0,100	全时段	1.7692	平均值	8.6822	10.4514	40	26.13	达标

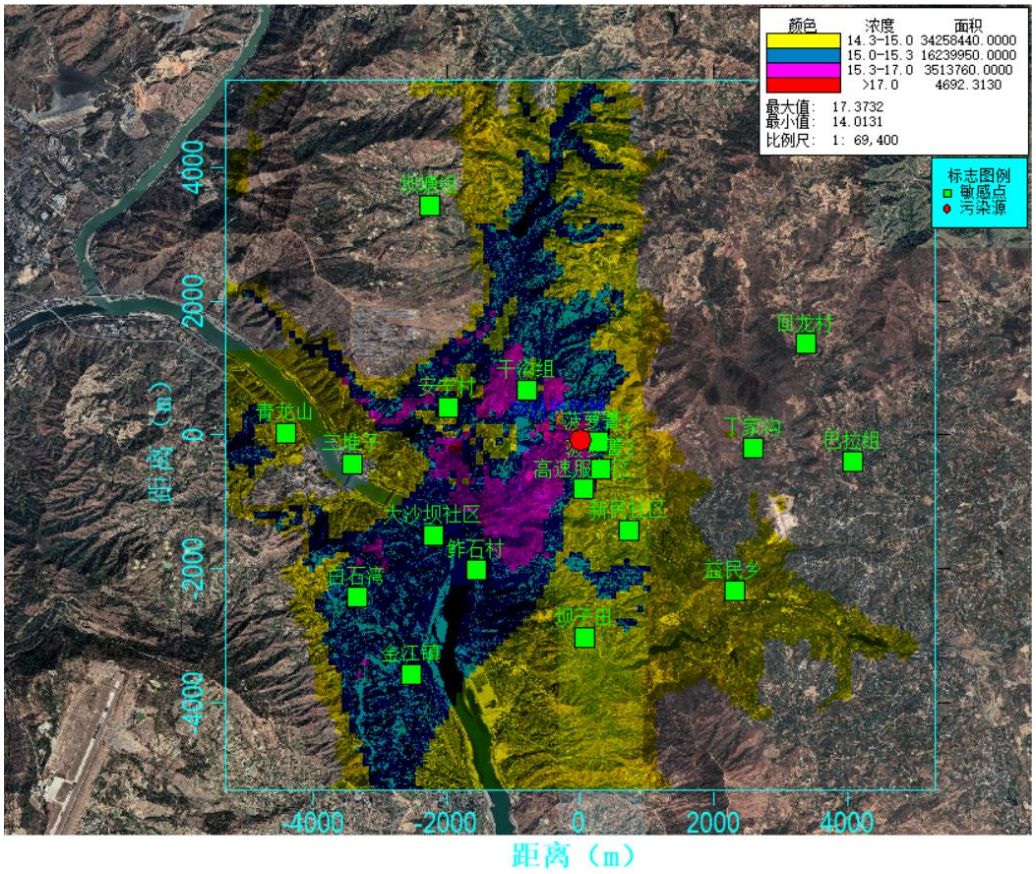


图 7.2-19 一期叠加后 NO_2 保证率日均浓度分布图（单位：μg/m³）

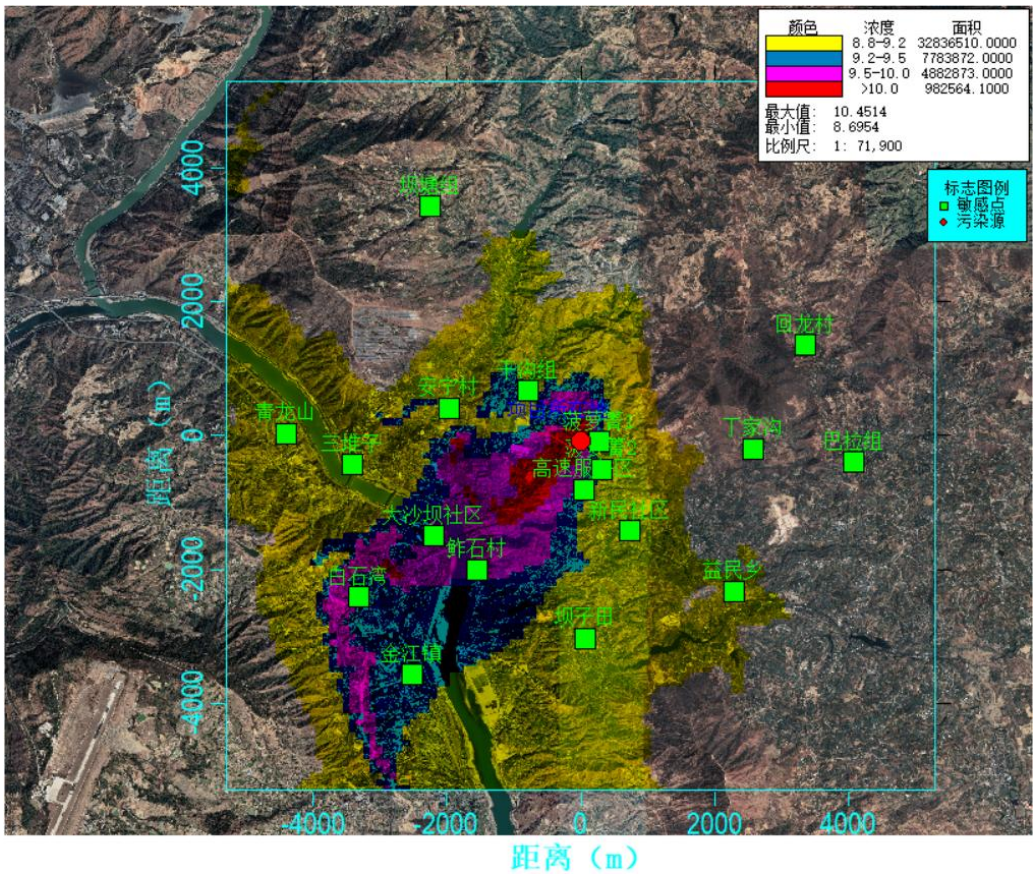


图 7.2-20 一期叠加后 NO_2 年均浓度分布图（单位：μg/m³）

根据预测结果，本项目一期叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的NO_2保证率日平均质量浓度最大值为17.3732μg/m^3，占标率为21.72%，最大年均质量浓度为10.4514μg/m^3，占标率为26.13%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

（6）一期氨叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，本项目一期外排的氨对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域一期氨小时平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-45 区域一期氨叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标(x，y)	浓度类型	叠加后贡献值(μg/m^3)	出现时间	背景浓度(μg/m^3)	叠加后预测值(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	1 小时	0.428	22021118	130	130.428	200	65.21	达标
2	菠萝箐2	309,-499	1 小时	0.4142	22092018	130	130.4142	200	65.21	达标
3	新民社区	726,-1418	1 小时	0.442	22102706	130	130.442	200	65.22	达标
4	益民乡	2302,-2326	1 小时	0.3093	22122906	130	130.3093	200	65.15	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1 小时	0.5414	22102006	130	130.5414	200	65.27	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1 小时	0.5699	22060104	130	130.5699	200	65.28	达标
7	干沟组	-797,672	1 小时	0.4276	22121306	130	130.4276	200	65.21	达标
8	安宁村	-1969,418	1 小时	0.4068	22112604	130	130.4068	200	65.2	达标
9	坝子田	69,-3030	1 小时	0.3229	22062524	130	130.3229	200	65.16	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1 小时	0.3881	22051524	130	130.3881	200	65.19	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1 小时	0.4284	22082824	130	130.4284	200	65.21	达标
12	三堆子	-3408,-429	1 小时	0.3521	22110404	130	130.3521	200	65.18	达标
13	青龙山	-4404,35	1 小时	0.3544	22110404	130	130.3544	200	65.18	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1 小时	0.2532	22122304	130	130.2532	200	65.13	达标
15	回龙村	3366,1362	1 小时	0.316	22052124	130	130.316	200	65.16	达标
16	丁家沟	2587,-195	1 小时	0.366	22070904	130	130.366	200	65.18	达标
17	巴拉组	4074,-390	1 小时	0.3073	22070904	130	130.3073	200	65.15	达标
18	高速服务区	50,-804	1 小时	0.5112	22070904	130	130.5112	200	65.26	达标
19	网格点	-300,800	1 小时	1.2385	22072720	130	131.2385	200	65.62	达标

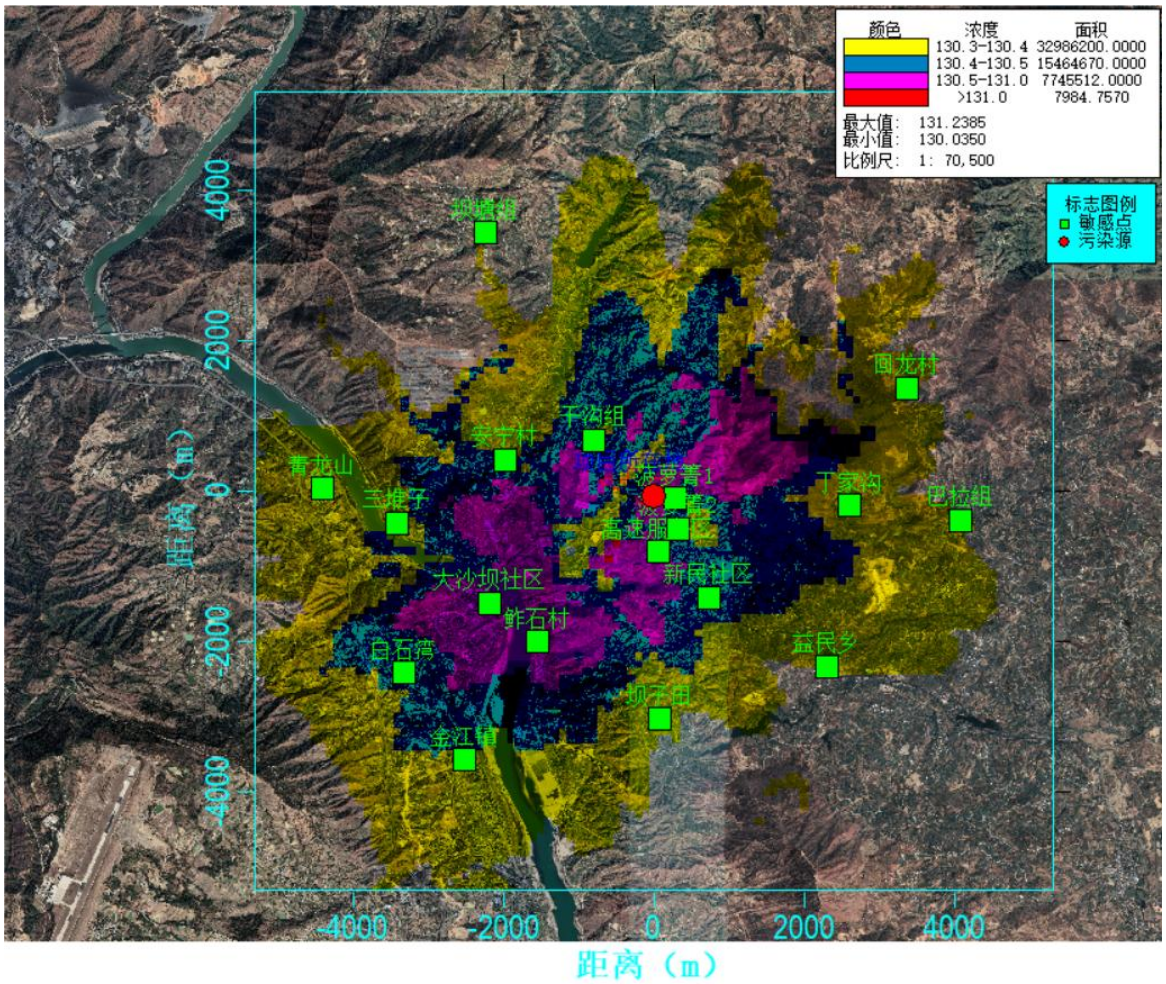


图 7.2-21 一期叠加后氨小时平均浓度分布图（单位：μg/m³）

根据预测结果，本项目一期叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的氨小时平均质量浓度最大值为131.2385μg/m³，占标率为 65.62%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度参考限值要求。

7.2.8.4 正常工况下全厂污染物贡献浓度叠加背景浓度后的预测结果

（1）全厂TSP叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，全厂外排的TSP对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域全厂TSP保证率日平均和年平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-50 区域全厂 TSP 叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	叠加后贡献值 (μg/m³)	出现时间	背景浓度 (μg/m³)	叠加后预测值 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274, -94	95%保证率日平均	4.5168	220610	138	142.5168	300	47.51	达标
			全时段	1.6204	平均值	121.5714	123.1918	200	61.6	达标

2	菠萝箐2	309,-499	95%保证率日平均	4.1572	220911	138	142.1572	300	47.39	达标
			全时段	1.333	平均值	121.5714	122.9044	200	61.45	达标
3	新民社区	726,-1418	95%保证率日平均	2.2143	221007	138	140.2142	300	46.74	达标
			全时段	0.5557	平均值	121.5714	122.1271	200	61.06	达标
4	益民乡	2302,-2326	95%保证率日平均	0.3141	220821	138	138.3141	300	46.1	达标
			全时段	0.0707	平均值	121.5714	121.6421	200	60.82	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	95%保证率日平均	8.7861	220524	138	146.7861	300	48.93	达标
			全时段	3.9908	平均值	121.5714	125.5622	200	62.78	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	95%保证率日平均	13.1029	220105	138	151.1029	300	50.37	达标
			全时段	6.1039	平均值	121.5714	127.6753	200	63.84	达标
7	干沟组	-797,672	95%保证率日平均	12.4358	221117	138	150.4357	300	50.15	达标
			全时段	2.1015	平均值	121.5714	123.6729	200	61.84	达标
8	安宁村	-1969,418	95%保证率日平均	5.225	221204	138	143.225	300	47.74	达标
			全时段	1.142	平均值	121.5714	122.7134	200	61.36	达标
9	坝子田	69,-3030	95%保证率日平均	2.3606	221027	138	140.3606	300	46.79	达标
			全时段	0.7886	平均值	121.5714	122.36	200	61.18	达标
10	金江镇	-2519,-3567	95%保证率日平均	4.5769	220223	138	142.5768	300	47.53	达标
			全时段	1.9644	平均值	121.5714	123.5358	200	61.77	达标
11	白石湾	-3329,-2414	95%保证率日平均	5.1033	221019	138	143.1033	300	47.7	达标
			全时段	1.8471	平均值	121.5714	123.4185	200	61.71	达标
12	三堆子	-3408,-429	95%保证率日平均	2.4787	221226	138	140.4787	300	46.83	达标
			全时段	0.6199	平均值	121.5714	122.1913	200	61.1	达标
13	青龙山	-4404,35	95%保证率日平均	1.6702	220503	138	139.6702	300	46.56	达标
			全时段	0.3933	平均值	121.5714	121.9647	200	60.98	达标
14	坝塘组	-2247,3432	95%保证率日平均	0.1482	221209	138	138.1482	300	46.05	达标
			全时段	0.0343	平均值	121.5714	121.6057	200	60.8	达标
15	回龙村	3366,1362	95%保证率日平均	0.1596	220119	138	138.1596	300	46.05	达标
			全时段	0.0411	平均值	121.5714	121.6125	200	60.81	达标
16	丁家沟	2587,-195	95%保证率日平均	0.3877	221116	138	138.3877	300	46.13	达标
			全时段	0.069	平均值	121.5714	121.6404	200	60.82	达标
17	巴拉组	4074,-390	95%保证率日平均	0.1645	220611	138	138.1645	300	46.05	达标
			全时段	0.0267	平均值	121.5714	121.5981	200	60.8	达标
18	高速服务区	50,-804	95%保证率日平均	6.0822	220501	138	144.0822	300	48.03	达标
			全时段	2.3953	平均值	121.5714	123.9667	200	61.98	达标
19	网格	-1800,-700	95%保证率日平均	59.8632	221123	138	197.8632	300	65.95	达标
		-1800,-900	全时段	29.1762	平均值	121.5714	150.7476	200	75.37	达标

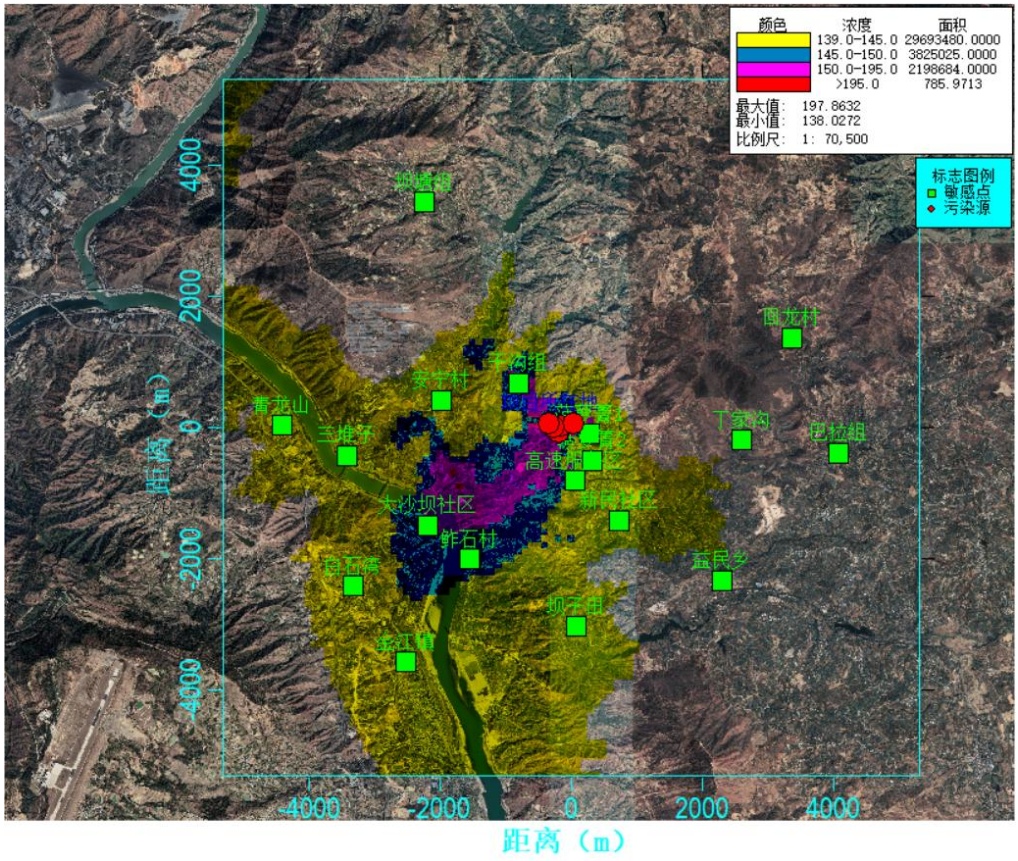


图 7.2-22　全厂叠加后 TSP 保证率日均浓度分布图（单位：μg/m³）

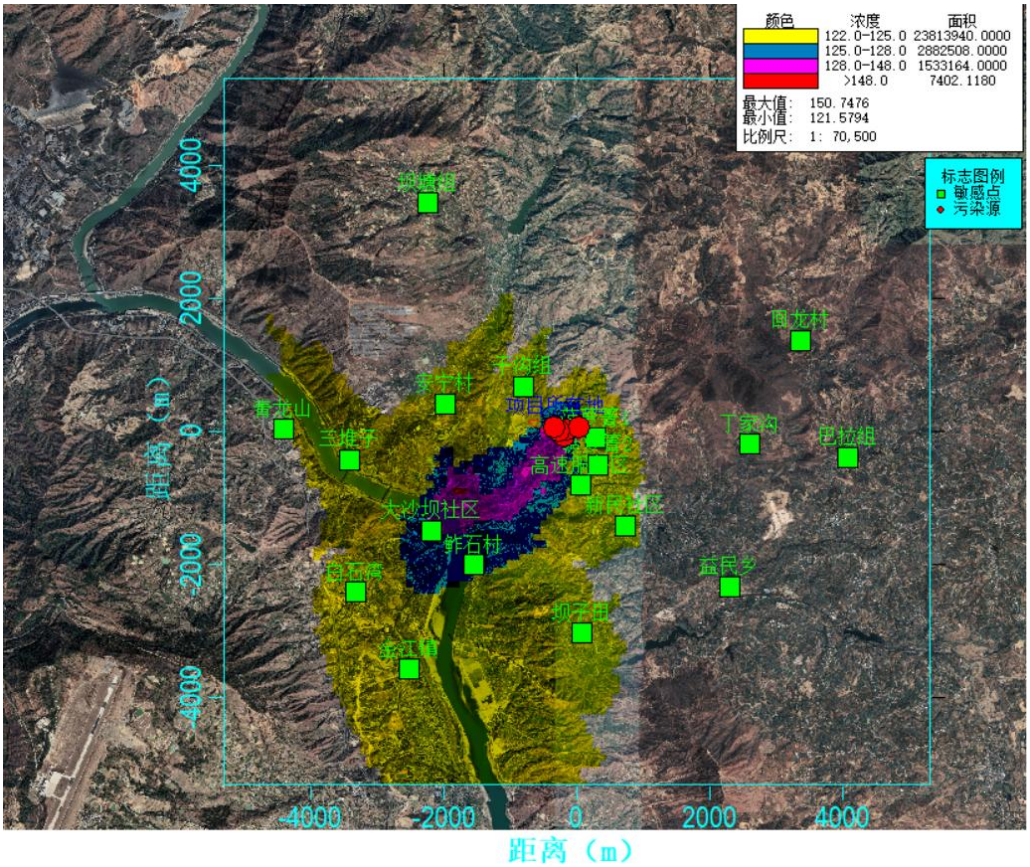


图 7.2-23　全厂叠加后 TSP 全时段浓度分布图（单位：μg/m³）

根据预测结果，本项目全厂叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的TSP保证率日平均质量浓度最大值为197.8632μg/m^3，占标率为65.95%，最大年均质量浓度为150.7476μg/m^3，占标率为75.37%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

（2）全厂PM_{10}叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，全厂外排的PM_{10}对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域全厂PM_{10}保证率日平均和年平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-51 区域全厂 PM_{10} 叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标(x，y)	浓度类型	叠加后贡献值(μg/m^3)	出现时间	背景浓度(μg/m^3)	叠加后预测值(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	95%保证率日平均	0.5567	220323	58	58.5567	150	39.04	达标
			全时段	0.6567	平均值	34.0384	34.6951	70	49.56	达标
2	菠萝箐2	309,-499	95%保证率日平均	0.3396	220416	58	58.3396	150	38.89	达标
			全时段	0.5297	平均值	34.0384	34.5681	70	49.38	达标
3	新民社区	726,-1418	95%保证率日平均	0.2597	220416	58	58.2597	150	38.84	达标
			全时段	0.2482	平均值	34.0384	34.2866	70	48.98	达标
4	益民乡	2302,-2326	95%保证率日平均	0.0182	220416	58	58.0182	150	38.68	达标
			全时段	0.197	平均值	34.0384	34.2354	70	48.91	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	95%保证率日平均	0.5892	220416	58	58.5892	150	39.06	达标
			全时段	1.3884	平均值	34.0384	35.4267	70	50.61	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	95%保证率日平均	0.988	220416	58	58.988	150	39.33	达标
			全时段	1.2565	平均值	34.0384	35.2948	70	50.42	达标
7	干沟组	-797,672	95%保证率日平均	0.8878	220323	58	58.8878	150	39.26	达标
			全时段	0.3877	平均值	34.0384	34.4261	70	49.18	达标
8	安宁村	-1969,418	95%保证率日平均	1.1853	220416	58	59.1853	150	39.46	达标
			全时段	0.4706	平均值	34.0384	34.509	70	49.3	达标
9	坝子田	69,-3030	95%保证率日平均	0.4975	220416	58	58.4975	150	39	达标
			全时段	0.3241	平均值	34.0384	34.3624	70	49.09	达标
10	金江镇	-2519,-3567	95%保证率日平均	0.3756	220416	58	58.3756	150	38.92	达标
			全时段	0.7442	平均值	34.0384	34.7826	70	49.69	达标
11	白石湾	-3329,-2414	95%保证率日平均	0.7797	220416	58	58.7798	150	39.19	达标
			全时段	0.7496	平均值	34.0384	34.788	70	49.7	达标
12	三堆子	-3408,-429	95%保证率日平均	0.3711	220416	58	58.3711	150	38.91	达标
			全时段	0.2271	平均值	34.0384	34.2655	70	48.95	达标

13	青龙山	-4404, 35	95%保证率日平均	0.1419	220416	58	58.1419	150	38.76	达标
			全时段	0.171	平均值	34.0384	34.2094	70	48.87	达标
14	坝塘组	-2247, 3432	95%保证率日平均	0.1863	220416	58	58.1863	150	38.79	达标
			全时段	0.0436	平均值	34.0384	34.082	70	48.69	达标
15	回龙村	3366, 1362	95%保证率日平均	0.0452	220416	58	58.0452	150	38.7	达标
			全时段	0.0651	平均值	34.0384	34.1035	70	48.72	达标
16	丁家沟	2587, -195	95%保证率日平均	0.0322	220416	58	58.0322	150	38.69	达标
			全时段	0.0716	平均值	34.0384	34.11	70	48.73	达标
17	巴拉组	4074, -390	95%保证率日平均	0.0134	220416	58	58.0134	150	38.68	达标
			全时段	0.0693	平均值	34.0384	34.1077	70	48.73	达标
18	高速服务区	50, -804	95%保证率日平均	0.5081	220416	58	58.5081	150	39.01	达标
			全时段	0.7244	平均值	34.0384	34.7628	70	49.66	达标
19	网格	-600, -700	95%保证率日平均	2.5301	220427	59	61.5301	150	41.02	达标
		-900, -1100	全时段	4.0093	平均值	34.0384	38.0477	70	54.35	达标

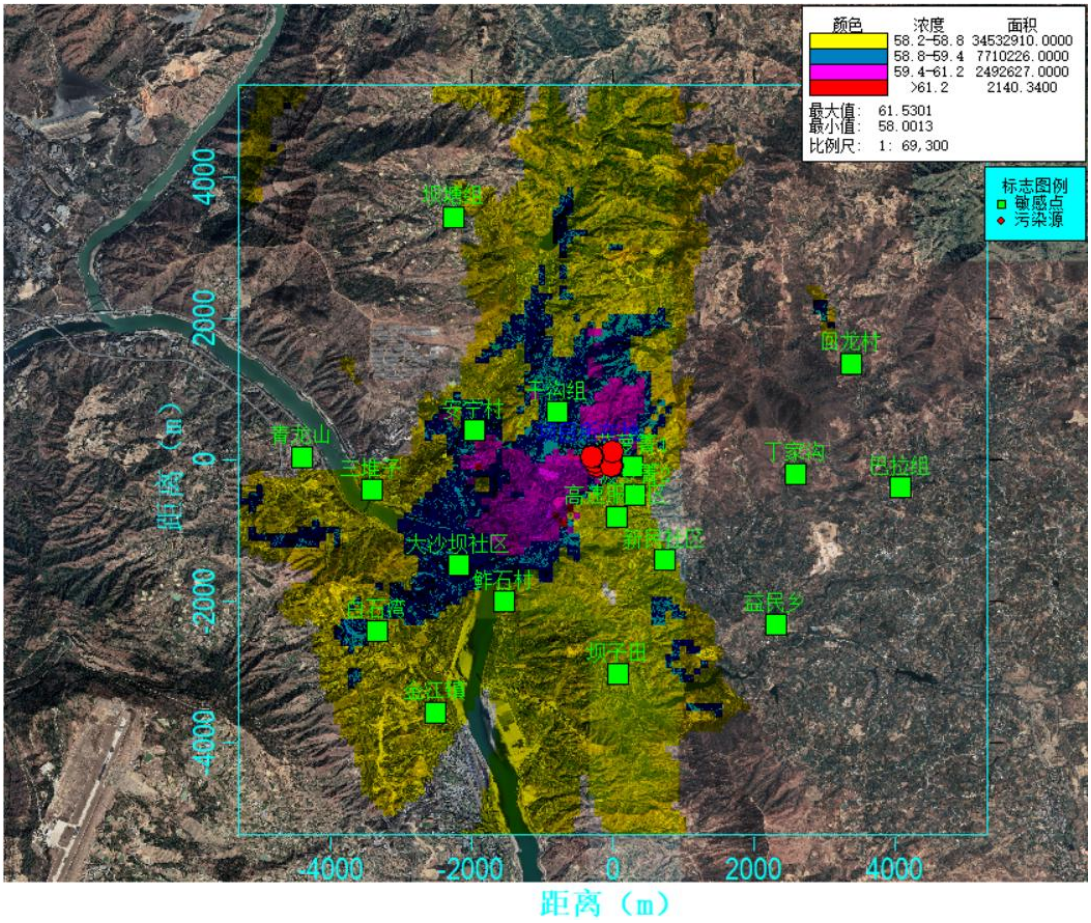


图 7.2-24 全厂叠加后 PM_{10} 保证率日均浓度分布图（单位：μg/m³）

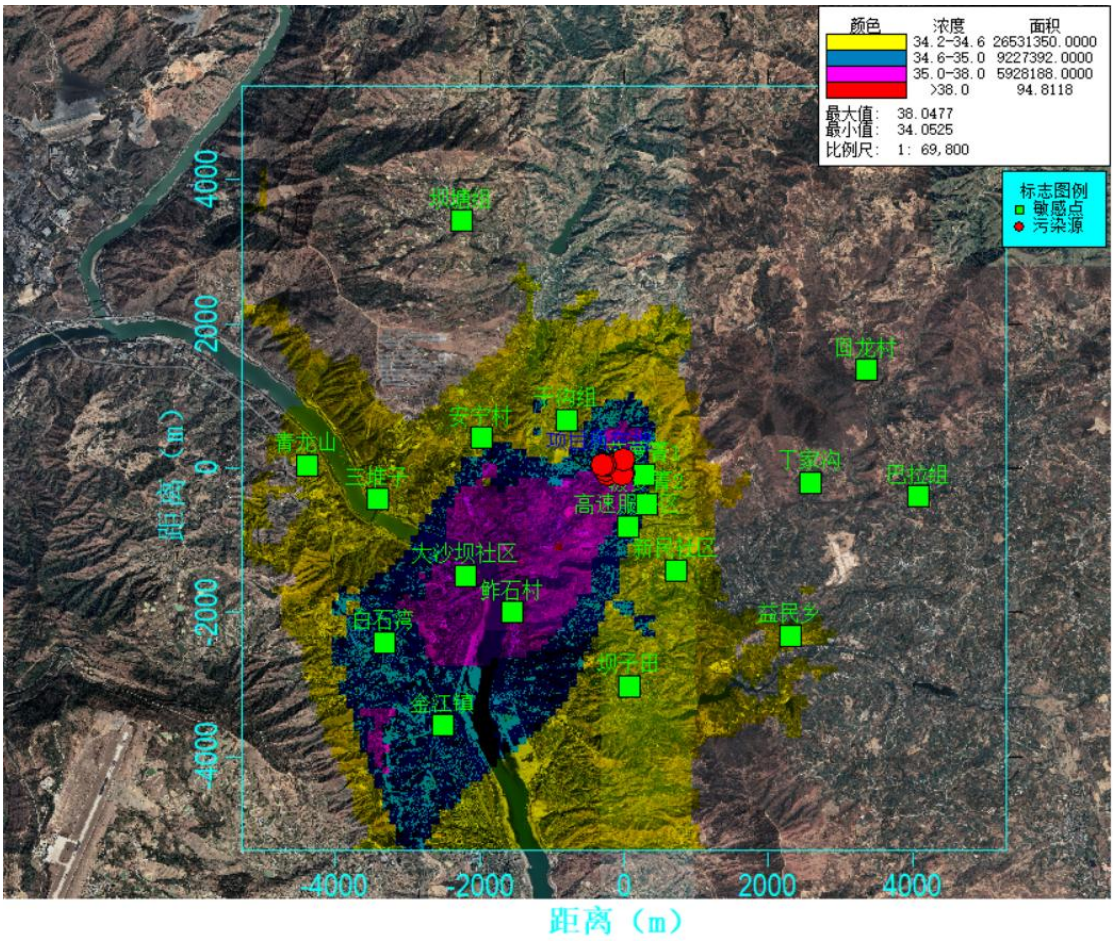


图 7.2-25 全厂叠加后 PM_{10} 年均浓度分布图（单位：μg/m³）

根据预测结果，本项目全厂叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的PM_{10}保证率日平均质量浓度最大值为61.5301μg/m³，占标率为41.02%，最大年均质量浓度为38.0477μg/m³，占标率为54.35%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

（3）全厂$PM_{2.5}$叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，全厂外排的PM_{10}对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域全厂PM_{10}保证率日平均和年平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-52 区域全厂 $PM_{2.5}$ 叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	叠加后贡献值 (μg/m³)	出现时间	背景浓度 (μg/m³)	叠加后预测值 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274, -94	95%保证率日平均	0.1611	220131	39	39.1611	75	52.21	达标
			全时段	0.3342	平均值	19.9534	20.2876	35	57.96	达标
2	菠萝箐2	309, -499	95%保证率日平均	0.0764	220124	39	39.0764	75	52.1	达标
			全时段	0.2682	平均值	19.9534	20.2217	35	57.78	达标
3	新民社	726,	95%保证	0.0251	220124	39	39.0251	75	52.03	达标

	区	-1418	率日平均							
			全时段	0.1252	平均值	19.9534	20.0787	35	57.37	达标
4	益民乡	2302, -2326	95%保证率日平均	0.0061	220124	39	39.0062	75	52.01	达标
			全时段	0.0995	平均值	19.9534	20.0529	35	57.29	达标
5	鲊石村	-1544, -2003	95%保证率日平均	0.6444	220124	39	39.6444	75	52.86	达标
			全时段	0.6975	平均值	19.9534	20.6509	35	59	达标
6	大沙坝社区	-2191, -1493	95%保证率日平均	0.4962	220124	39	39.4962	75	52.66	达标
			全时段	0.6318	平均值	19.9534	20.5852	35	58.81	达标
7	干沟组	-797, 672	95%保证率日平均	0.0492	220131	39	39.0492	75	52.07	达标
			全时段	0.1961	平均值	19.9534	20.1495	35	57.57	达标
8	安宁村	-1969, 418	95%保证率日平均	0.0825	220131	39	39.0825	75	52.11	达标
			全时段	0.2364	平均值	19.9534	20.1899	35	57.69	达标
9	坝子田	69, -3030	95%保证率日平均	0.0307	220131	39	39.0307	75	52.04	达标
			全时段	0.1632	平均值	19.9534	20.1166	35	57.48	达标
10	金江镇	-2519, -3567	95%保证率日平均	0.3104	220124	39	39.3104	75	52.41	达标
			全时段	0.3751	平均值	19.9534	20.3286	35	58.08	达标
11	白石湾	-3329, -2414	95%保证率日平均	0.3157	220417	39	39.3157	75	52.42	达标
			全时段	0.3773	平均值	19.9534	20.3307	35	58.09	达标
12	三堆子	-3408, -429	95%保证率日平均	0.0652	220417	39	39.0652	75	52.09	达标
			全时段	0.1142	平均值	19.9534	20.0676	35	57.34	达标
13	青龙山	-4404, 35	95%保证率日平均	0.018	220108	39	39.018	75	52.02	达标
			全时段	0.086	平均值	19.9534	20.0394	35	57.26	达标
14	坝塘组	-2247, 3432	95%保证率日平均	0.011	220131	39	39.011	75	52.01	达标
			全时段	0.022	平均值	19.9534	19.9754	35	57.07	达标
15	回龙村	3366, 1362	95%保证率日平均	0.0217	220417	39	39.0217	75	52.03	达标
			全时段	0.0328	平均值	19.9534	19.9862	35	57.1	达标
16	丁家沟	2587, -195	95%保证率日平均	0.0201	220131	39	39.0201	75	52.03	达标
			全时段	0.0361	平均值	19.9534	19.9895	35	57.11	达标
17	巴拉组	4074, -390	95%保证率日平均	0.0097	220131	39	39.0097	75	52.01	达标
			全时段	0.0352	平均值	19.9534	19.9886	35	57.11	达标
18	高速服务区	50, -804	95%保证率日平均	0.0816	220124	39	39.0816	75	52.11	达标
			全时段	0.366	平均值	19.9534	20.3194	35	58.06	达标
19	网格	-900, -1100	95%保证率日平均	1.8058	220124	39	40.8058	75	54.41	达标
		-900, -1100	全时段	2.0093	平均值	19.9534	21.9627	35	62.75	达标

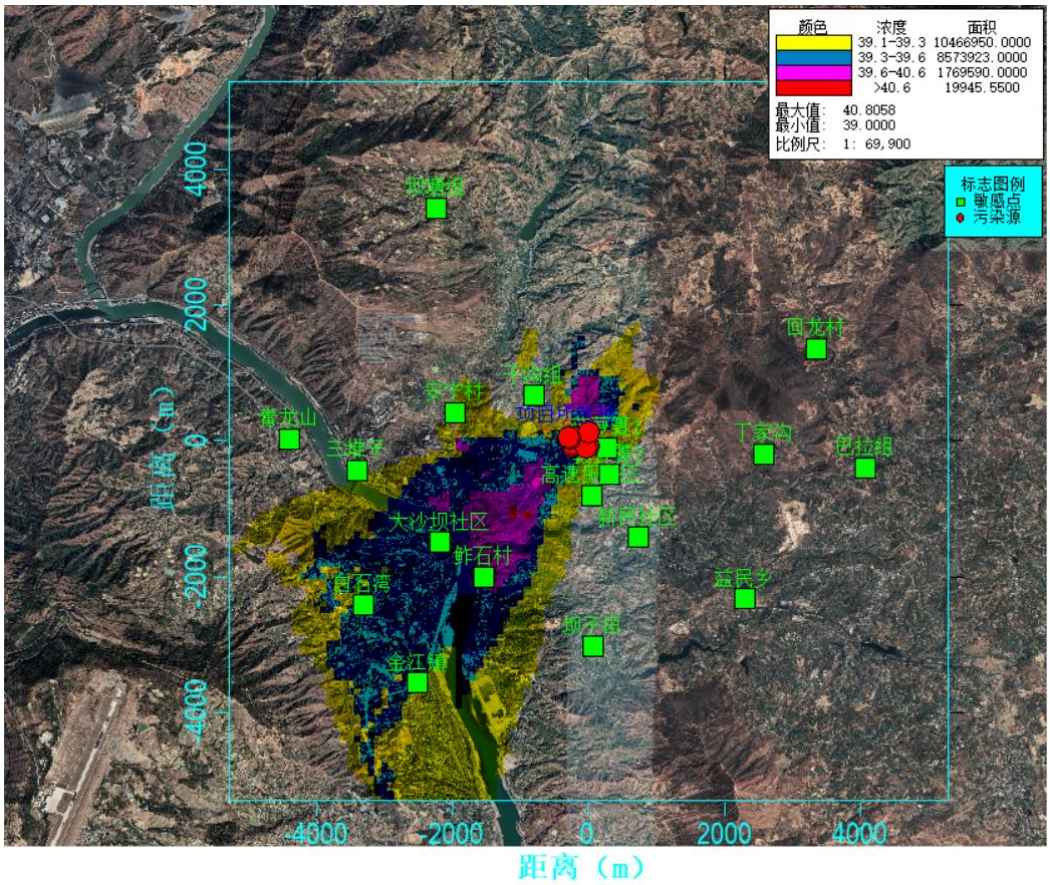


图 7.2-26 全厂叠加后 $PM_{2.5}$ 保证率日均浓度分布图（单位：$\mu g/m^3$）

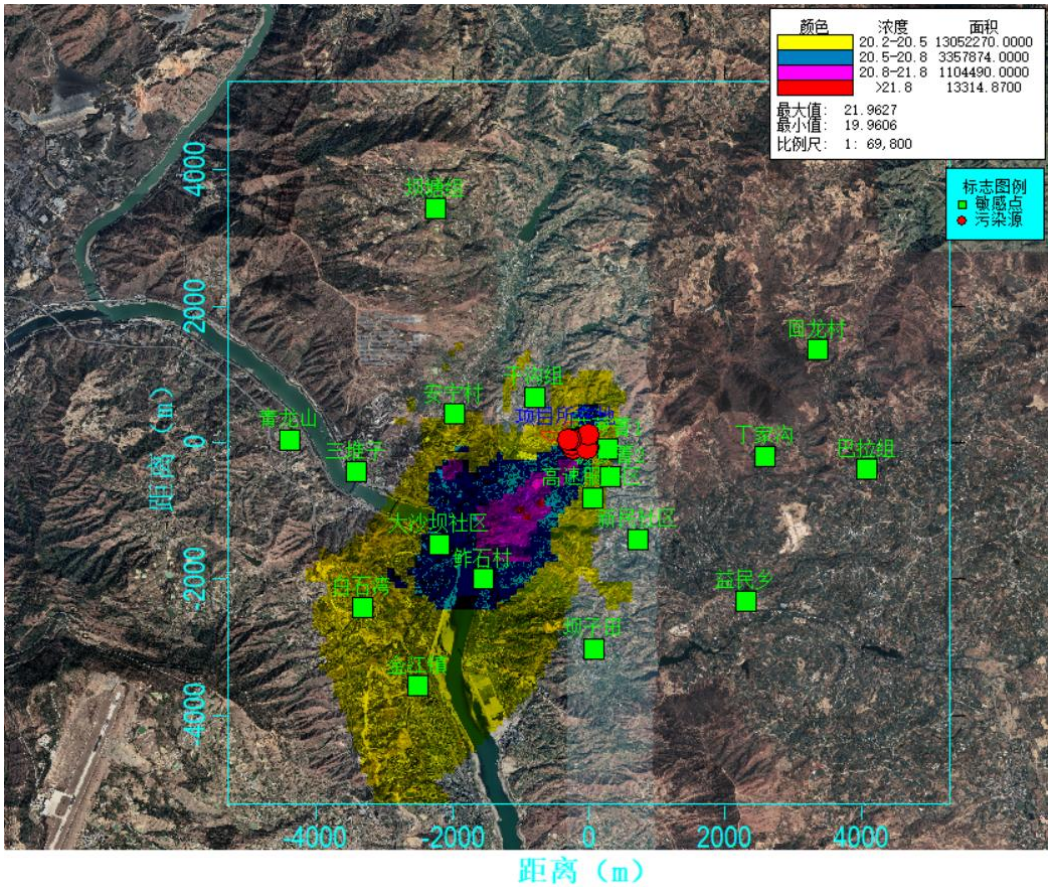


图 7.2-27 全厂叠加后 $PM_{2.5}$ 年均浓度分布图（单位：$\mu g/m^3$）

根据预测结果，本项目全厂叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的$PM_{2.5}$保证率日平均质量浓度最大值为40.8058μg/m³，占标率为54.41%，最大年均质量浓度为21.9627μg/m³，占标率为62.75%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

（4）全厂SO_2叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，全厂外排的SO_2对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域全厂SO_2保证率日平均和年平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-53 区域全厂 SO_2 叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	叠加后贡献值 (μg/m³)	出现时间	背景浓度 (μg/m³)	叠加后预测值 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274, -94	98%保证率日平均	0.232	221219	26	26.232	150	17.49	达标
			全时段	0.3272	平均值	10.1315	10.4587	60	17.43	达标
2	菠萝箐2	309, -499	98%保证率日平均	0.4448	221210	26	26.4448	150	17.63	达标
			全时段	0.243	平均值	10.1315	10.3745	60	17.29	达标
3	新民社区	726, -1418	98%保证率日平均	0.1789	221210	26	26.1789	150	17.45	达标
			全时段	0.1213	平均值	10.1315	10.2528	60	17.09	达标
4	益民乡	2302, -2326	98%保证率日平均	0.097	221210	26	26.097	150	17.4	达标
			全时段	0.1161	平均值	10.1315	10.2477	60	17.08	达标
5	鲊石村	-1544, -2003	98%保证率日平均	0.1855	221215	26	26.1855	150	17.46	达标
			全时段	0.4931	平均值	10.1315	10.6246	60	17.71	达标
6	大沙坝社区	-2191, -1493	98%保证率日平均	0.2131	221219	26	26.2131	150	17.48	达标
			全时段	0.8009	平均值	10.1315	10.9325	60	18.22	达标
7	干沟组	-797, 672	98%保证率日平均	0.4672	221210	26	26.4672	150	17.64	达标
			全时段	0.2627	平均值	10.1315	10.3942	60	17.32	达标
8	安宁村	-1969, 418	98%保证率日平均	0.4477	221210	26	26.4477	150	17.63	达标
			全时段	0.2937	平均值	10.1315	10.4253	60	17.38	达标
9	坝子田	69, -3030	98%保证率日平均	0.1228	221210	26	26.1228	150	17.42	达标
			全时段	0.1651	平均值	10.1315	10.2966	60	17.16	达标
10	金江镇	-2519, -3567	98%保证率日平均	0.0969	221215	26	26.0969	150	17.4	达标
			全时段	0.4524	平均值	10.1315	10.5839	60	17.64	达标
11	白石湾	-3329, -2414	98%保证率日平均	0.1153	221210	26	26.1153	150	17.41	达标
			全时段	0.6429	平均值	10.1315	10.7744	60	17.96	达标
12	三堆子	-3408, -429	98%保证率日平均	0.4049	221219	26	26.4049	150	17.6	达标
			全时段	0.1502	平均值	10.1315	10.2817	60	17.14	达标

13	青龙山	-4404, 35	98%保证率日平均	0.4949	221219	26	26.4949	150	17.66	达标
			全时段	0.1277	平均值	10.1315	10.2592	60	17.1	达标
14	坝塘组	-2247, 3432	98%保证率日平均	0.1025	221215	26	26.1025	150	17.4	达标
			全时段	0.0357	平均值	10.1315	10.1672	60	16.95	达标
15	回龙村	3366, 1362	98%保证率日平均	0.0485	221210	26	26.0485	150	17.37	达标
			全时段	0.055	平均值	10.1315	10.1866	60	16.98	达标
16	丁家沟	2587, -195	98%保证率日平均	0.0693	221210	26	26.0693	150	17.38	达标
			全时段	0.0759	平均值	10.1315	10.2074	60	17.01	达标
17	巴拉组	4074, -390	98%保证率日平均	0.0511	221219	26	26.0511	150	17.37	达标
			全时段	0.0349	平均值	10.1315	10.1664	60	16.94	达标
18	高速服务区	50, -804	98%保证率日平均	0.2179	221210	26	26.2179	150	17.48	达标
			全时段	0.3346	平均值	10.1315	10.4661	60	17.44	达标
19	网格	-2700, 200	98%保证率日平均	5.3143	221210	26	31.3143	150	20.88	达标
		-1800, -100	全时段	2.0895	平均值	10.1315	12.221	60	20.37	达标

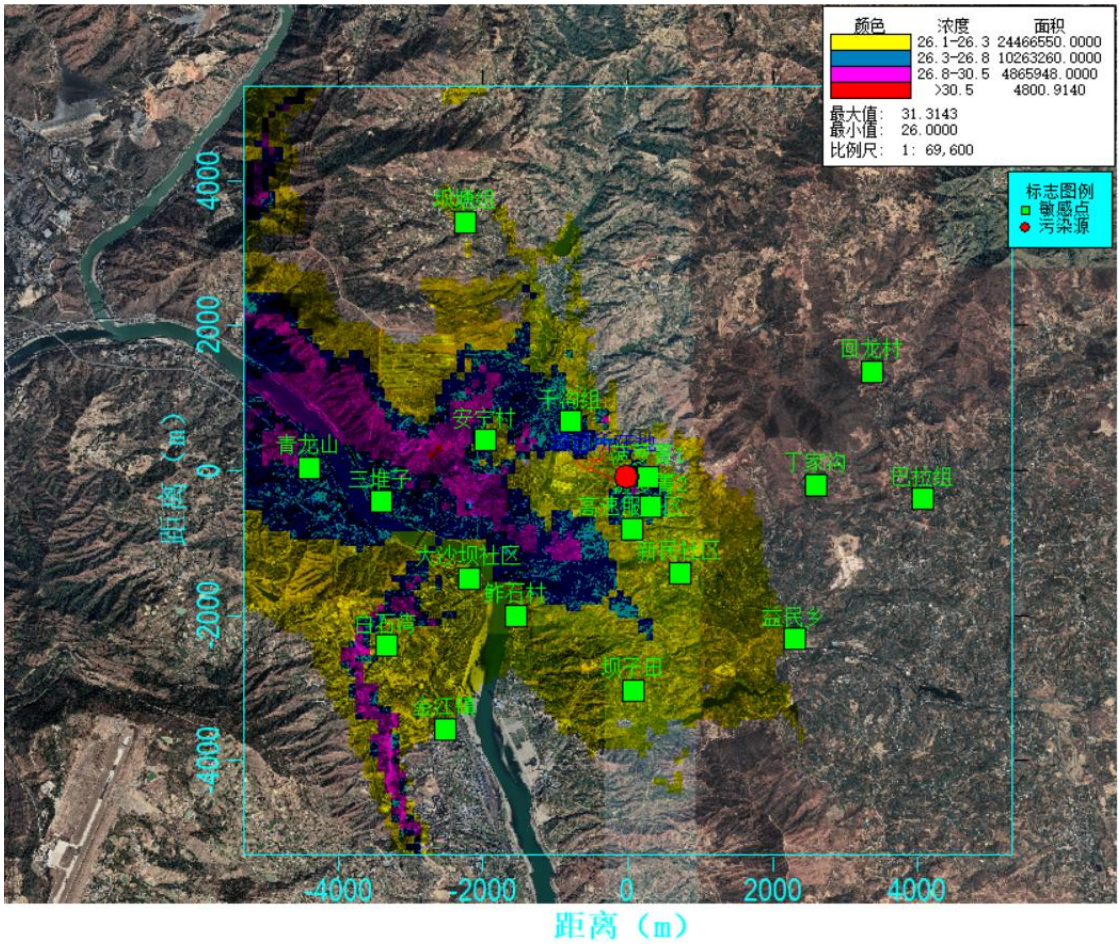


图 7.2-28 全厂叠加后 SO_2 保证率日均浓度分布图（单位：μg/m³）

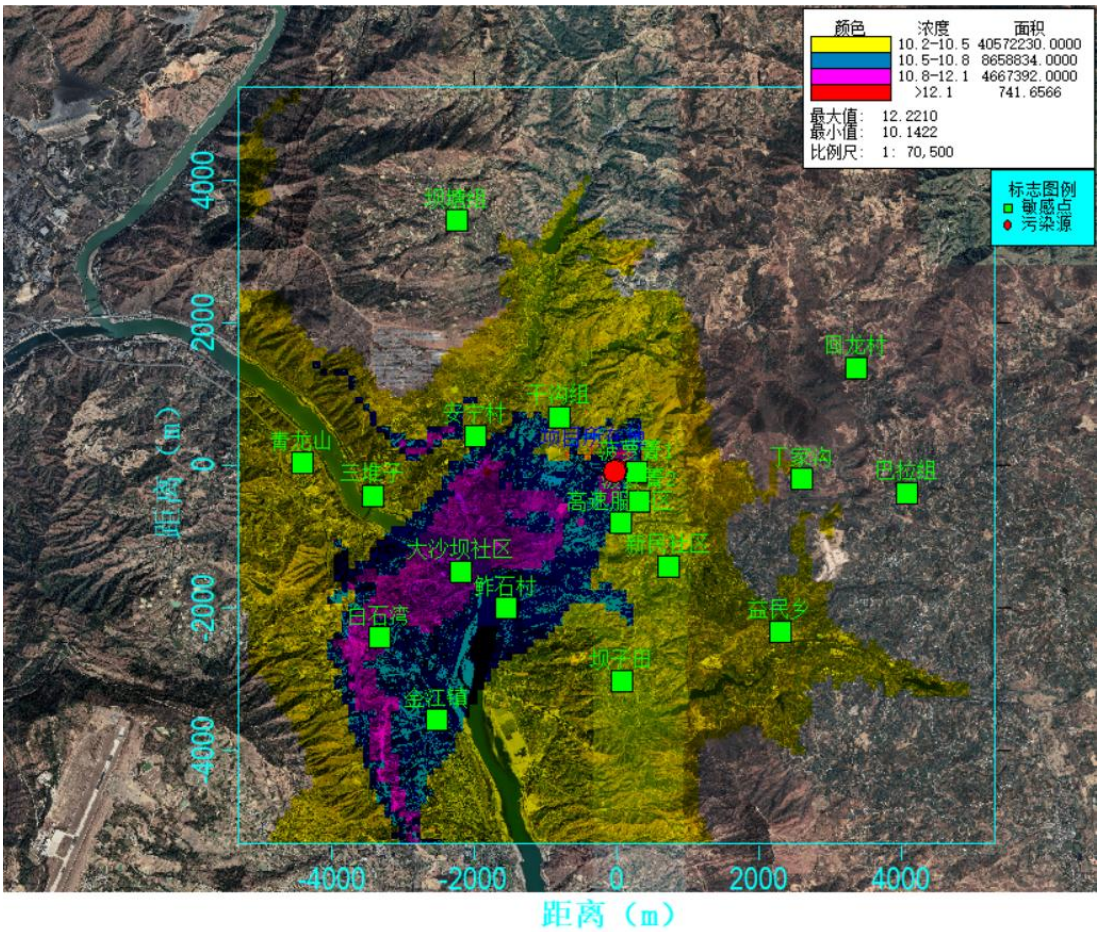


图 7.2-29 全厂叠加后 SO_2 年均浓度分布图（单位：μg/m³）

根据预测结果，本项目全厂叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的SO_2保证率日平均质量浓度最大值为31.3143μg/m³，占标率为20.88%，最大年均质量浓度为12.221μg/m³，占标率为20.37%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

（5）全厂NO_2叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，全厂外排的NO_2对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域全厂NO_2保证率日平均和年平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-54 区域全厂 NO_2 叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	叠加后贡献值 (μg/m³)	出现时间	背景浓度 (μg/m³)	叠加后预测值 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274, -94	98%保证率日平均	0.0245	221008	15	15.0245	80	18.78	达标
			全时段	0.7499	平均值	8.6822	9.4321	40	23.58	达标
2	菠萝箐2	309, -499	98%保证率日平均	2.1723	220925	13	15.1723	80	18.97	达标
			全时段	0.5513	平均值	8.6822	9.2335	40	23.08	达标
3	新民社	726,	98%保证	0.5634	221223	14	14.5634	80	18.2	达标

	区	-1418	率日平均							
			全时段	0.2435	平均值	8.6822	8.9257	40	22.31	达标
4	益民乡	2302,-2326	98%保证率日平均	0.6757	221223	14	14.6757	80	18.34	达标
			全时段	0.1589	平均值	8.6822	8.8411	40	22.1	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	98%保证率日平均	0.22	221215	15	15.22	80	19.02	达标
			全时段	0.8934	平均值	8.6822	9.5756	40	23.94	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	98%保证率日平均	0.0945	221230	15	15.0945	80	18.87	达标
			全时段	0.8764	平均值	8.6822	9.5586	40	23.9	达标
7	干沟组	-797,672	98%保证率日平均	0	221008	15	15	80	18.75	达标
			全时段	0.4871	平均值	8.6822	9.1693	40	22.92	达标
8	安宁村	-1969,418	98%保证率日平均	0.0002	221008	15	15.0002	80	18.75	达标
			全时段	0.3442	平均值	8.6822	9.0264	40	22.57	达标
9	坝子田	69,-3030	98%保证率日平均	0.62	221223	14	14.62	80	18.28	达标
			全时段	0.3041	平均值	8.6822	8.9863	40	22.47	达标
10	金江镇	-2519,-3567	98%保证率日平均	1.112	220109	14	15.1121	80	18.89	达标
			全时段	0.6486	平均值	8.6822	9.3308	40	23.33	达标
11	白石湾	-3329,-2414	98%保证率日平均	0.0789	221230	15	15.0789	80	18.85	达标
			全时段	0.6999	平均值	8.6822	9.3821	40	23.46	达标
12	三堆子	-3408,-429	98%保证率日平均	0.2791	221223	14	14.2791	80	17.85	达标
			全时段	0.1617	平均值	8.6822	8.8438	40	22.11	达标
13	青龙山	-4404,35	98%保证率日平均	0.3858	221223	14	14.3858	80	17.98	达标
			全时段	0.1429	平均值	8.6822	8.8251	40	22.06	达标
14	坝塘组	-2247,3432	98%保证率日平均	0.1224	221223	14	14.1224	80	17.65	达标
			全时段	0.0534	平均值	8.6822	8.7356	40	21.84	达标
15	回龙村	3366,1362	98%保证率日平均	0.0752	220109	14	14.0752	80	17.59	达标
			全时段	0.0638	平均值	8.6822	8.746	40	21.86	达标
16	丁家沟	2587,-195	98%保证率日平均	0.2938	221227	14	14.2938	80	17.87	达标
			全时段	0.0911	平均值	8.6822	8.7733	40	21.93	达标
17	巴拉组	4074,-390	98%保证率日平均	0.1775	221227	14	14.1775	80	17.72	达标
			全时段	0.0585	平均值	8.6822	8.7407	40	21.85	达标
18	高速服务区	50,-804	98%保证率日平均	0.3033	221215	15	15.3034	80	19.13	达标
			全时段	0.7744	平均值	8.6822	9.4566	40	23.64	达标
19	网格	-1900,-200	98%保证率日平均	7.431	221120	10	17.431	80	21.79	达标
		0,100	全时段	2.1606	平均值	8.6822	10.8428	40	27.11	达标

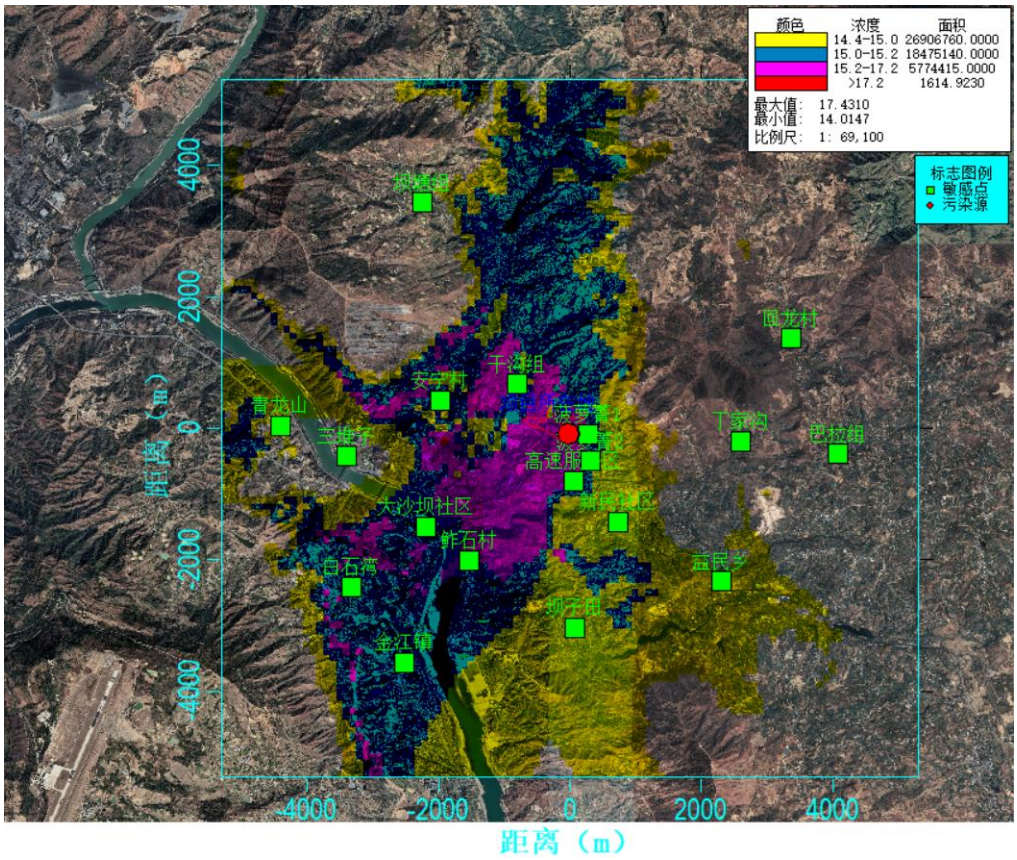


图 7.2-30　全厂叠加后 NO_2 保证率日均浓度分布图（单位：μg/m³）

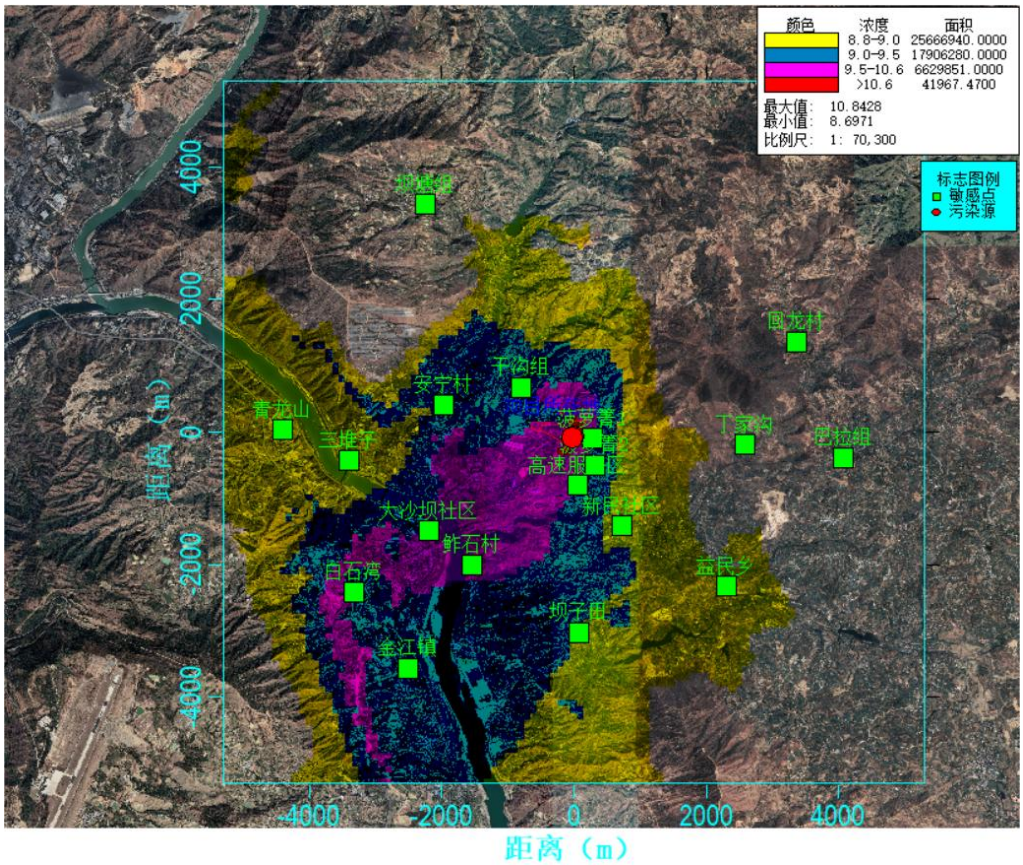


图 7.2-31　全厂叠加后 NO_2 年均浓度分布图（单位：μg/m³）

根据预测结果，本项目全厂叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的NO_2保证率日平均质量浓度最大值为17.431μg/m³，占标率为21.79%，最大年均质量浓度为10.8428μg/m³，占标率为27.11%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

（6）全厂氨叠加浓度影响预测结果

叠加环境质量现状浓度及周边在建、拟建项目、替代项目污染源后，本项目全厂外排的氨对各环境保护目标及网格点的环境质量浓度叠加预测结果见下表，并绘制出区域全厂氨小时平均浓度值所对应的浓度分布图。

表 7.2-55 区域全厂氨叠加影响预测结果

序号	预测点	点坐标(x，y)	浓度类型	叠加后贡献值(μg/m³)	出现时间	背景浓度(μg/m³)	叠加后预测值(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐1	274,-94	1 小时	0.8763	22021118	130	130.8763	200	65.44	达标
2	菠萝箐2	309,-499	1 小时	0.6299	22092521	130	130.6299	200	65.31	达标
3	新民社区	726,-1418	1 小时	0.442	22102706	130	130.442	200	65.22	达标
4	益民乡	2302,-2326	1 小时	0.3839	22102608	130	130.3839	200	65.19	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1 小时	0.5414	22102006	130	130.5414	200	65.27	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1 小时	0.57	22060104	130	130.57	200	65.28	达标
7	干沟组	-797,672	1 小时	0.4277	22121306	130	130.4276	200	65.21	达标
8	安宁村	-1969,418	1 小时	0.4068	22112604	130	130.4068	200	65.2	达标
9	坝子田	69,-3030	1 小时	0.3229	22062524	130	130.3229	200	65.16	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1 小时	0.3881	22051524	130	130.3881	200	65.19	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1 小时	0.4285	22082824	130	130.4285	200	65.21	达标
12	三堆子	-3408,-429	1 小时	0.3521	22110404	130	130.3521	200	65.18	达标
13	青龙山	-4404,35	1 小时	0.3545	22110404	130	130.3545	200	65.18	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1 小时	0.2911	22020108	130	130.2911	200	65.15	达标
15	回龙村	3366,1362	1 小时	0.3173	22052124	130	130.3173	200	65.16	达标
16	丁家沟	2587,-195	1 小时	0.3661	22070904	130	130.3661	200	65.18	达标
17	巴拉组	4074,-390	1 小时	0.912	22040521	130	130.912	200	65.46	达标
18	高速服务区	50,-804	1 小时	0.5217	22101220	130	130.5217	200	65.26	达标
19	网格点	-300,800	1 小时	4.973	22111524	130	134.973	200	67.49	达标

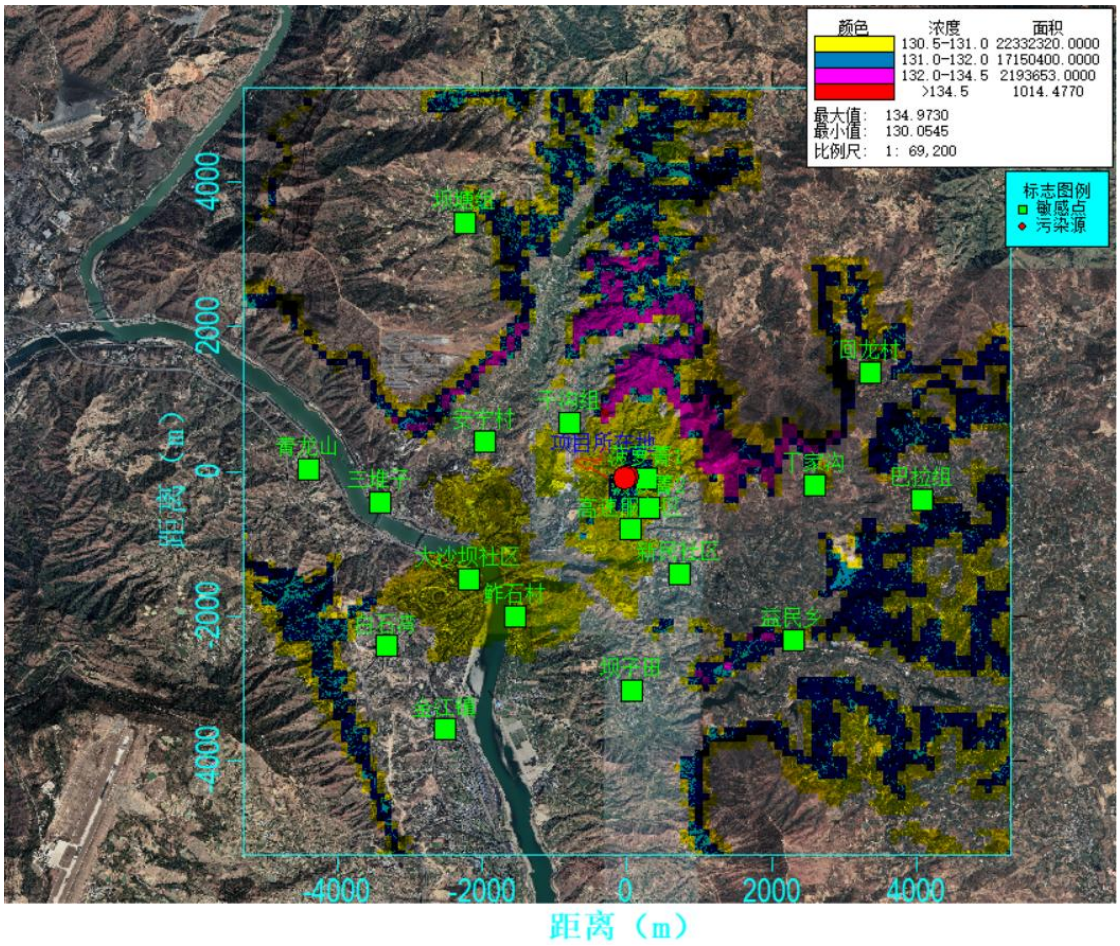


图 7.2-32 全厂叠加后氨小时平均浓度分布图（单位：μg/m³）

根据预测结果，本项目全厂叠加环境质量现状浓度以及在建、拟建、替代项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处的氨小时平均质量浓度最大值为 134.973μg/m³，占标率为 67.49%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度参考限值要求。

7.2.8.5 非正常工况下的环境影响预测结果

根据 HJ2.2-2018，在达标区的项目只需要评价非正常工况下涉及的各预测因子的小时最大浓度占标率。目前，布袋除尘器滤袋质量较好，且布袋除尘器均是多个收尘室，多个收尘室的布袋同时出现故障的概率很小。因此，在完善的管理制度下，多套除尘系统同时出现事故排放的概率极小。本次环评重点考虑电炉出渣出铁口除尘系统由于烟气温度过高，烧穿布袋，由于布袋均为 PLC 控制，当某一收尘室的布袋出现故障时，可立即检测并处理，因此本项目按照净化效率降至 50%考虑；煤气发电机组脱硝、脱硫系统失效，处理效率降至 0 考虑事故排放源强。主要涉及的预测因子为 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2，非正常工况下各环境空气保护目标和网格点主要污染物 1h 最大浓度贡献值及占标率预测结果如下。

表 7.2-56 非正常工况下 PM_{10} 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu g/m^3$)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐 1	274,-94	1 小时	77.6117	22111413	450	17.25	达标
2	菠萝箐 2	309,-499	1 小时	50.9975	22112613	450	11.33	达标
3	新民社区	726,-1418	1 小时	47.2658	22091901	450	10.5	达标
4	益民乡	2302,-2326	1 小时	71.9099	22072101	450	15.98	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1 小时	66.2853	22071701	450	14.73	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1 小时	62.3002	22100201	450	13.84	达标
7	干沟组	-797,672	1 小时	46.1109	22121705	450	10.25	达标
8	安宁村	-1969,418	1 小时	54.5097	22100401	450	12.11	达标
9	坝子田	69,-3030	1 小时	68.2135	22072701	450	15.16	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1 小时	60.4477	22071701	450	13.43	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1 小时	71.2259	22100205	450	15.83	达标
12	三堆子	-3408,-429	1 小时	43.7889	22062321	450	9.73	达标
13	青龙山	-4404,35	1 小时	64.8667	22072205	450	14.41	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1 小时	65.1107	22121301	450	14.47	达标
15	回龙村	3366,1362	1 小时	47.2439	22030121	450	10.5	达标
16	丁家沟	2587,-195	1 小时	73.2522	22040521	450	16.28	达标
17	巴拉组	4074,-390	1 小时	59.2615	22040521	450	13.17	达标
18	高速服务区	50,-804	1 小时	49.6638	22060605	450	11.04	达标
19	网格点	1600,900	1 小时	212.9484	22030121	450	47.32	达标

表 7.2-57 非正常工况下 $PM_{2.5}$ 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu g/m^3$)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐 1	274,-94	1 小时	38.8059	22111413	225	17.25	达标
2	菠萝箐 2	309,-499	1 小时	25.4988	22112613	225	11.33	达标
3	新民社区	726,-1418	1 小时	23.6329	22091901	225	10.5	达标
4	益民乡	2302,-2326	1 小时	35.9549	22072101	225	15.98	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1 小时	33.1427	22071701	225	14.73	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1 小时	31.1501	22100201	225	13.84	达标
7	干沟组	-797,672	1 小时	23.0554	22121705	225	10.25	达标
8	安宁村	-1969,418	1 小时	27.2548	22100401	225	12.11	达标
9	坝子田	69,-3030	1 小时	34.1067	22072701	225	15.16	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1 小时	30.2238	22071701	225	13.43	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1 小时	35.6129	22100205	225	15.83	达标
12	三堆子	-3408,-429	1 小时	21.8944	22062321	225	9.73	达标
13	青龙山	-4404,35	1 小时	32.4333	22072205	225	14.41	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1 小时	32.5553	22121301	225	14.47	达标
15	回龙村	3366,1362	1 小时	23.622	22030121	225	10.5	达标
16	丁家沟	2587,-195	1 小时	36.6261	22040521	225	16.28	达标
17	巴拉组	4074,-390	1 小时	29.6307	22040521	225	13.17	达标
18	高速服务区	50,-804	1 小时	24.8319	22060605	225	11.04	达标
19	网格点	1600,900	1 小时	106.4742	22030121	225	47.32	达标

表 7.2-58 非正常工况下 SO_2 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu g/m^3$)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐 1	274,-94	1 小时	12.8967	22101409	500	2.58	达标
2	菠萝箐 2	309,-499	1 小时	10.7441	22091503	500	2.15	达标
3	新民社区	726,-1418	1 小时	8.0962	22062524	500	1.62	达标
4	益民乡	2302,-2326	1 小时	6.2064	22101624	500	1.24	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1 小时	5.9572	22100623	500	1.19	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1 小时	5.6451	22062503	500	1.13	达标
7	干沟组	-797,672	1 小时	10.1086	22102506	500	2.02	达标
8	安宁村	-1969,418	1 小时	7.8301	22110404	500	1.57	达标
9	坝子田	69,-3030	1 小时	6.1965	22101002	500	1.24	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1 小时	4.0358	22100623	500	0.81	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1 小时	4.3599	22082824	500	0.87	达标
12	三堆子	-3408,-429	1 小时	4.5111	22100402	500	0.9	达标
13	青龙山	-4404,35	1 小时	4.0271	22122408	500	0.81	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1 小时	4.2277	22121724	500	0.85	达标
15	回龙村	3366,1362	1 小时	4.5854	22052124	500	0.92	达标
16	丁家沟	2587,-195	1 小时	7.2809	22070904	500	1.46	达标
17	巴拉组	4074,-390	1 小时	4.3902	22070904	500	0.88	达标
18	高速服务区	50,-804	1 小时	9.6081	22071123	500	1.92	达标
19	网格点	100,0	1 小时	40.402	22072720	500	8.08	达标

表 7.2-59 非正常工况下 NO_2 贡献浓度预测结果

序号	预测点	点坐标 (x，y)	浓度类型	贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu g/m^3$)	占标率（%）	达标情况
1	菠萝箐 1	274,-94	1 小时	11.0905	22101409	200	5.55	达标
2	菠萝箐 2	309,-499	1 小时	9.2604	22091503	200	4.63	达标
3	新民社区	726,-1418	1 小时	7.9683	22102507	200	3.98	达标
4	益民乡	2302,-2326	1 小时	6.5422	22101624	200	3.27	达标
5	鲊石村	-1544,-2003	1 小时	5.9767	22100623	200	2.99	达标
6	大沙坝社区	-2191,-1493	1 小时	5.9551	22062503	200	2.98	达标
7	干沟组	-797,672	1 小时	9.2894	22102506	200	4.64	达标
8	安宁村	-1969,418	1 小时	7.6985	22110404	200	3.85	达标
9	坝子田	69,-3030	1 小时	6.4372	22101002	200	3.22	达标
10	金江镇	-2519,-3567	1 小时	4.5514	22100623	200	2.28	达标
11	白石湾	-3329,-2414	1 小时	4.7195	22062503	200	2.36	达标
12	三堆子	-3408,-429	1 小时	4.5621	22100402	200	2.28	达标
13	青龙山	-4404,35	1 小时	4.5535	22122408	200	2.28	达标
14	坝塘组	-2247,3432	1 小时	4.9779	22121307	200	2.49	达标
15	回龙村	3366,1362	1 小时	5.1248	22101007	200	2.56	达标
16	丁家沟	2587,-195	1 小时	7.2464	22070904	200	3.62	达标
17	巴拉组	4074,-390	1 小时	4.9836	22121406	200	2.49	达标
18	高速服务区	50,-804	1 小时	8.7058	22071123	200	4.35	达标
19	网格点	100,0	1 小时	34.6695	22072720	200	17.33	达标

由预测统计结果分析可知：非正常排放时各污染物对环境保护目标和网格点的

影响较正常排放时均有显著提高。因此，出现事故排放时，势必增加区域的污染，增加其污染负荷，导致区域大气环境质量的下降。因此，废气净化设施出现故障时，应立即组织人力抢修，尽力避免工程事故排放，缩短事故排放的时间；若短时间内不能排除故障，应停产检修。对于因安全原因而发生的事故排放，应立即检查原因，排除安全隐患，恢复正常生产；若安全隐患太大，应立即停产检查，避免事故的扩大恶化。总之，应加强环保设施的运行管理与维护，减少和避免事故排放，出现事故时要在最短的时间内将影响降到最低。

7.2.8.6 交通运输移动源影响

本项目属于编制报告书的工业类项目，且大气评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 7.1.1.4 的相关要求，需分析调查新增交通运输移动源的影响分析。

项目运营期移动源主要是原辅料及产品运输车辆。汽车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要有 CO、NO_2、THC。CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO_2 是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。THC 产生于汽缸壁面淬效应和混合缸不完全燃烧。

柴油载重汽车燃油废气污染物排放因子按《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》选取，相关排放因子统计见下表。

表 7.2-60 重型货车非正常工况下 NO_2 贡献浓度预测结果

机动车类型	污染物排放情况（g/km）				
	CO	HC	NOx	$PM_{2.5}$	PM_{10}
重型货车	2.2	0.129	4.721	0.027	0.030

本项目每年进出的原料、产品量约为 100 万 t，均采用载重量 30t 货车进行运输，每年需要货车 33333 车次。货车单程平均运输距离考虑为 60km，估算与项目相关的交通运输源统计见下表。

表 7.2-61 与项目有关的交通运输业污染物估算统计结果

运输方式	交通量（辆/年）	污染物	污染物排放量（t/a）
汽车运输	33333 辆/年	CO	4.4
		HC	0.26
		NOx	9.44
		$PM_{2.5}$	0.054
		PM_{10}	0.06

为了有效减少运输过程对大气环境的影响，建设单位应采取以下控制措施：

（1）运输车辆尾气必须满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中的排放限值要求。

（2）运输车辆进厂后按照规定的运输路线有序、匀速行驶，控制行驶车速和车距。

（3）严格控制车辆装载量，装载高度不应高于车斗高度，并对车斗上部苫盖。

（4）运输车辆车斗底部应铺设防漏垫层，防止运输过程物料泄漏。

（5）定期对厂区运输道路进行清扫，保持路面整洁，减少扬尘。

本项目没有其余的可以优化的运输方式，采取上述措施后，移动源排放的污染物可通过大气迅速扩散，对周围环境影响较小。

7.2.9 环境防护距离

（1）大气环境防护距离

按照《环境影响技术评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008）中关于大气环境防护距离的确定方法，对全厂所有污染源，采用进一步预测模型拟评价基准年内主要污染物的短期贡献浓度分布。计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离，对于超出厂界以外的范围，确定为项目大气环境防护区域。根据计算，全厂各污染物在预测范围网格内的最大落地浓度无超标点，因此项目不需设置大气环境防护距离。计算结果如下：

表 7.2-62 全厂各污染物短期最大落地浓度贡献值

污染物	平均值类型	出现位置		浓度（μg/m³）	时间	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
		X	Y					
TSP	日平均	-200	-200	169.1705	221001	300	56.39	达标
PM_{10}	日平均	-200	800	19.973	221227	150	13.32	达标
$PM_{2.5}$	日平均	-200	800	10.0268	221227	75	13.37	达标
SO_2	小时平均	-300	800	50.5629	22111524	500	10.11	达标
	日平均	-100	-200	5.0398	220520	150	3.36	达标
NO_2	小时平均	-200	700	132.7891	22122707	200	66.39	达标
	日平均	-300	600	14.6559	221227	80	18.32	达标
氨	小时平均	-300	800	4.973	22111524	200	2.49	达标

（2）卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）的有关规定，要确定无组织排放源的卫生防护距离，因此本次评价针对颗粒物的无组织排放卫生防护距离进行计算，计算模式如下。

$$\frac{Q_c}{c_m}=\frac{1}{A}(BL^C+0.25r^2)^{0.50}L^D$$

式中：Q_c——大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

c_m——大气有害物质环境空气质量的标准限值，mg/m^3；

L——大气有害物质卫生防护距离初值，m；

r——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；根据该生产单元占地面积 S（m^2）计算，r=（S/π）$^{0.5}$；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从下表查取。

表 7.2-63 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L/m								
		L≤1000			1000＜L≤2000			L＞2000		
		工业企业大气污染源构成类型								
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
A	＜2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2～4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	＞4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	＜2	0.01			0.015			0.015		
	＞2	0.021			0.036			0.036		
C	＜2	1.85			1.79			1.79		
	＞2	1.85			1.77			1.77		
D	＜2	0.78			0.78			0.57		
	＞2	0.84			0.84			0.76		
注：工业企业大气污染源构成分为三类：I 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于或等于标准规定的允许排放量的 1/3 者。II 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的 1/3，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。III 类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。										

根据项目情况及所在地气象条件，项目所在地多年平均风速 2.0m/s，因此取 A=700，B=0.021，C=1.85，D=0.84，卫生防护距离计算结果如下：

表 7.2-64 本项目无组织排放源卫生防护距离设置情况

污染源	污染物	无组织排放面积（m^2）	无组织排放量（kg/h）	标准浓度限值（mg/m^3）	等标排放量（Qc/Cm）	卫生防护距离（m）	
						计算值	设定值
原料库房	TSP	13200	0.436	0.9	0.48	10.175	50
1#、2#电炉车间	TSP	5015	0.486	0.9	0.54	20.448	50
3#、4#电炉车间	TSP	5015	0.486	0.9	0.54	20.448	50
冷渣间	TSP	6039	0.222	0.9	0.25	7.255	50
辊磨、包装间	TSP	1200	0.164	0.9	0.18	13.055	50

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）的有关规定，“卫生防护距离初值小于50m时，级差为50m”，“当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在

同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级；卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准”。按照上述规定，本项目卫生防护距离确定为原料库房、电炉车间、冷渣间、辊磨包装间边界外50m范围形成的包络线。目前该范围内没有医院、学校和居住区等敏感目标。环评要求：在项目所划定的卫生防护距离内不得再规划、批准建设居民住宅、学校、医院等保护目标，同时也不能规划建设对本项目外排污染物敏感的企业。

7.2.10 大气环境影响结论

经过前文预测分析可得出以下结论：

（1）正常排放情况下，项目外排的 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氨的短期浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

（2）正常排放情况下，项目外排的 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 的年均浓度贡献值最大浓度占标率≤30%。

（3）叠加现状浓度、在建拟建项目的环境影响后，TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量要求，氨的短期浓度符合环境质量要求，不会改变区域环境空气的功能区划，环境影响可接受。

本环评采用 HJ 2.2-2018 中的推荐的大气环境防护距离模式计算结果显示无超标点，无需设置大气环境防护距离。

本项目卫生防护距离为：原料库房、电炉车间、冷渣间、辊磨包装间边界外 50m 范围形成的包络线。目前该范围内没有医院、学校和居住区等敏感目标。环评要求：在项目所划定的卫生防护距离内不得再规划、批准建设居民住宅、学校、医院等保护目标，同时也不能规划建设对本项目外排污染物敏感的企业。

7.2.11 大气环境影响评价自查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本项目大气环境影响评价自查情况见下表。

表 7.2-65 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级☐		三级☐
	评价范围	边长=50km☐	边长 5~50km☑		边长=5km☐
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a☐	500～2000t/a☐		＜500t/a☑
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO） 其他污染物（TSP、氨）		包括二次 $PM_{2.5}$☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☐	附录 D☑	其他标准☐
现状评价	环境功能区	一类区☐	二类区☑		一类区和二类区☐
	评价基准年	2022 年			
	环境空气质量现	长期例行监测数据☑	主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>状调查数据来源</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区☑</td><td colspan="3">不达标区☐</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源 ☐</td><td colspan="2">拟替代的污染源☑</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源☑</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD ☑</td><td>ADMS □</td><td colspan="2">AUSTAL2000 □</td><td colspan="2">EDMS/AEDT □</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型 □</td><td>其他 ☑</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥ 50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km☑</td><td colspan="3">边长 = 5 km ☐</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">预测因子(TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氨）</td><td colspan="4">括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞100% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大标率＞10% □</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大标率＞30% □</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（1）h</td><td colspan="4">$C_{本项目}$占标率≤100% ☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$占标率＞100%☐</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="5">$C_{叠加}$达标 ☑</td><td colspan="4">$C_{叠加}$不达标 □</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="5">k≤-20% □</td><td colspan="4">k＞-20% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="5">监测因子：（颗粒物、SO_2、NO_X、氨）</td><td colspan="3">有组织废气监测☑
无组织废气监测☑</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="5">监测因子：（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氨）</td><td colspan="3">监测点位数（1）</td><td>无监测☐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="9">可以接受☑不可以接受 □</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="9">距（）厂界最远（）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="3">SO_2：（23.59）t/a</td><td colspan="2">NO_x：（44.96）t/a</td><td colspan="2">颗粒物：（76.69）t/a</td><td colspan="2">氨：（4.08）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="10">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

7.3 声环境影响评价

7.3.1 噪声预测模式

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

7.3.2 预测参数

（1）噪声源强

项目噪声主要产生于钛渣电炉、辊磨机、颚式破碎机、各类风机、水泵、振动给料机、内燃机发电机组、冷却塔等设备运行，项目产生噪声的噪声源强具体情况见下表。

表 7.3-1 本项目噪声源强情况表（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	皮带系统 1	线源	10.8	219.9	9	55	减震、隔声、出口安装消声器	稳定声源
2	离心风机	点源	62	370	1.2	85		稳定声源
3	皮带系统 2	线源	-121.7	203.6	9	55		稳定声源
4	1#轨道平车	线源	-225.5	168.5	2	70	建筑隔声	稳定声源
5	2#轨道平车	线源	-185	231	2	70		稳定声源
6	3#轨道平车	线源	-170.5	252.5	2	70		稳定声源
7	4#轨道平车	线源	-129.5	314.5	2	70		稳定声源
8	1#离心风机	点源	-222	205	1.2	85	减震、隔声、出口安装消声器	稳定声源
9	2#离心风机	点源	-167	289	1.2	85		稳定声源
10	皮带机 3	线源	-237.5	276.5	9	55		稳定声源
11	皮带机 4	线源	-235.5	280	9	55		稳定声源
12	离心风机	点源	-235	297	1.5	85		稳定声源
13	2#离心风机	点源	-266	327	1.5	85		稳定声源
14	3#离心风机	点源	-239	324	1.5	85		稳定声源
15	1#煤气引风机	点源	-234	186	1.5	70		稳定声源
16	2#煤气引风机	点源	-204	232	1.5	70		稳定声源
17	3#煤气引风机	点源	-179	270	1.5	70		稳定声源
18	4#煤气引风机	点源	-149	316	1.5	70		稳定声源
19	高温冷却塔	点源	41	145	3	70	安装导流消声片	稳定声源
20	等温冷却塔	点源	36	135	3	70		稳定声源
21	1#表面蒸发空冷器	点源	-380	292	7	70		稳定声源
22	2#表面蒸发空冷器	点源	-363	279	7	70		稳定声源
23	3#表面蒸发空冷器	点源	-344	268	7	70		稳定声源
24	4#表面蒸发空冷器	点源	-319	249	7	70		稳定声源
25	5#表面蒸发空冷器	点源	-299	237	7	70		稳定声源
26	1#钛渣冷却给水泵	点源	-349	277	3	65	减震、隔声、地下安装	稳定声源
27	2#钛渣冷却给水泵	点源	-329	264	3	65		稳定声源

注：表中坐标以厂界东南角（101.868147390,26.585370820）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 7.3-2 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	原料厂房	1#给料机	点源	71.8	选用低噪声设备，基座安装减震垫，润滑保养，合理布局，风机出口安装消声器，泵类地下安装，空压机安装在空压机房内。	60	321	3	59.02	49.59	稳定声源	10	38.53	1
2	原料厂房	2#给料机	点源	71.8		57	315	3	59.02	49.59	稳定声源	10	38.53	1
3	原料厂房	3#给料机	点源	71.8		54	309	3	59.02	49.59	稳定声源	10	38.53	1
4	原料厂房	4#给料机	点源	71.8		51	302	3	59.02	49.59	稳定声源	10	38.53	1
5	原料厂房	5#给料机	点源	71.8		48	296	3	59.02	49.59	稳定声源	10	38.53	1
6	原料厂房	6#给料机	点源	71.8		45	290	3	59.02	49.59	稳定声源	10	38.53	1
7	原料厂房	7#给料机	点源	71.8		42	284	3	59.02	49.59	稳定声源	10	38.53	1
8	原料厂房	8#给料机	点源	71.8		39	278	3	59.02	49.59	稳定声源	10	38.53	1
9	原料厂房	装载机	点源	81.8		37	254	2	59.02	59.59	稳定声源	10	48.53	1
10	主厂房 2	1#离心风机	点源	81.8		-203	167	35	55.04	60.26	稳定声源	15	49.21	1
11	主厂房 2	2#离心风机	点源	81.8		-176	213	35	55.04	60.26	稳定声源	15	49.21	1
12	主厂房 1	3#离心风机	点源	81.8		-148	251	35	55.31	60.26	稳定声源	15	49.21	1
13	主厂房 1	4#离心风机	点源	81.8		-121	294	35	55.31	60.26	稳定声源	15	49.21	1
14	主厂房 2	1#钛渣电炉	点源	61.8		-203	166	15	55.04	40.26	稳定声源	15	29.21	1
15	主厂房 2	2#钛渣电炉	点源	61.8		-176	213	15	55.04	40.26	稳定声源	15	29.21	1
16	主厂房 1	3#钛渣电炉	点源	61.8		-148	249	15	55.31	40.26	稳定声源	15	29.21	1
17	主厂房 1	4#钛渣电炉	点源	61.8		-121	296	15	55.31	40.26	稳定声源	15	29.21	1
18	渣冷间	液压式液压锤	点源	81.8		-201	284	2	49.86	61.16	稳定声源	10	50.11	1
19	渣冷间	1#振动给料机	点源	71.8		-204	255	3	49.86	51.16	稳定声源	10	40.11	1
20	渣冷间	2#振动给料机	点源	71.8		-202	259	3	49.86	51.16	稳定声源	10	40.11	1

21	渣冷间	1#颚式破碎机（粗破）	点源	81.8		-207	256	2	49.86	61.16	稳定声源	10	50.11	1
22	渣冷间	2#颚式破碎机（粗破）	点源	81.8		-205	260	2	49.86	61.16	稳定声源	10	50.11	1
23	渣冷间	1#颚式破碎机（细破）	点源	81.8		-223	267	2	49.86	61.16	稳定声源	10	50.11	1
24	渣冷间	2#颚式破碎机（细破）	点源	81.8		-221	271	2	49.86	61.16	稳定声源	10	50.11	1
25	渣冷间	叉车 1	点源	81.8		-186	301	1.5	49.86	61.16	稳定声源	10	50.11	1
26	辊磨车间	高压辊磨机	点源	66.8		-272	301	3	16.16	55.4	稳定声源	10	44.34	1
27	辊磨车间	1#离心风机	点源	81.8		-274	299	3	16.16	70.4	稳定声源	10	59.34	1
28	包装车间	斜槽高压风机	点源	71.8		-273	318	1.5	23.73	56.75	稳定声源	10	45.69	1
29	包装车间	1#斜槽输送机	点源	71.8		-281	305	3	23.73	56.75	稳定声源	10	45.69	1
30	包装车间	2#斜槽输送机	点源	71.8		-279	309	3	23.73	56.75	稳定声源	10	45.69	1
31	包装车间	3#斜槽输送机	点源	71.8		-276	314	3	23.73	56.75	稳定声源	10	45.69	1
32	辊磨车间	斗提机	点源	71.8		-276	304	1.5	16.16	60.4	稳定声源	10	49.34	1
33	包装车间	1#包装机	点源	61.8		-282	320	2.5	23.73	46.75	稳定声源	10	35.69	1
34	包装车间	2#包装机	点源	61.8		-288	323	2.5	23.73	46.75	稳定声源	10	35.69	1
35	包装车间	3#包装机	点源	61.8		-294	327	2.5	23.73	46.75	稳定声源	10	35.69	1
36	包装车间	叉车 2	点源	81.8		-296	317	3	23.73	66.75	稳定声源	10	55.69	1
37	加压机房	1#煤气加压风机	点源	76.8		-50	97	1.5	12.55	66.93	稳定声源	15	55.87	1
38	加压机房	2#煤气加压风机	点源	76.8		-48	103	1.5	12.55	66.93	稳定声源	15	55.87	1
39	加压机房	3#煤气加压风机	点源	76.8		-45	108	1.5	12.55	66.93	稳定声源	15	55.87	1
40	加压机房	4#煤气加压风机	点源	76.8		-43	114	1.5	12.55	66.93	稳定声源	15	55.87	1
41	发电机房	1#内燃机发电机组	点源	66.8		-19	172	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
42	发电机房	2#内燃机发电机组	点源	66.8		-14	170	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
43	发电机房	3#内燃机发电机组	点源	66.8		-9	168	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
44	发电机房	4#内燃机发电机组	点源	66.8		-4	165	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
45	发电机房	5#内燃机发电机组	点源	66.8		1	163	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
46	发电机房	6#内燃机发电机组	点源	66.8		5	160	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
47	发电机房	7#内燃机发电机组	点源	66.8		10	158	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
48	发电机房	8#内燃机发电机组	点源	66.8		-23	164	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
49	发电机房	9#内燃机发电机组	点源	66.8		-18	162	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1

50	发电机房	10#内燃机发电机组	点源	66.8		-13	160	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
51	发电机房	11#内燃机发电机组	点源	66.8		-8	158	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
52	发电机房	12#内燃机发电机组	点源	66.8		-3	155	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
53	发电机房	13#内燃机发电机组	点源	66.8		2	153	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
54	发电机房	14#内燃机发电机组	点源	66.8		6	151	1.5	22.44	52.85	稳定声源	15	41.79	1
55	循环泵房 3	1#高温循环水泵	点源	61.8		34	147	1.5	8.1	57.05	稳定声源	15	45.99	1
56	循环泵房 3	2#高温循环水泵	点源	61.8		33	143	1.5	8.1	57.05	稳定声源	15	45.99	1
57	循环泵房 3	1#低温循环水泵	点源	61.8		31	139	1.5	8.1	57.05	稳定声源	15	45.99	1
58	循环泵房 3	2#低温循环水泵	点源	61.8		29	135	1.5	8.1	57.05	稳定声源	15	45.99	1
59	空压站	1#空压机	点源	66.8		-358	326	1.5	13.04	56.93	稳定声源	15	45.87	1
60	空压站	2#空压机	点源	66.8		-352	322	1.5	13.04	56.93	稳定声源	15	45.87	1
61	空压站	3#空压机	点源	66.8		-347	319	1.5	13.04	56.93	稳定声源	15	45.87	1
62	循环泵房 2	1#钛渣炉给水泵组	点源	61.8		-397	279	1.2	19.48	49.24	稳定声源	15	38.18	1
63	循环泵房 2	2#钛渣炉给水泵组	点源	61.8		-374	264	1.2	19.48	49.24	稳定声源	15	38.18	1
64	循环泵房 1	3#钛渣炉给水泵组	点源	61.8		-334	238	1.2	19.51	49.24	稳定声源	15	38.18	1
65	循环泵房 1	4#钛渣炉给水泵组	点源	61.8		-311	222	1.2	19.51	49.24	稳定声源	15	38.18	1
66	浊环水泵站	1#排污泵	点源	61.8		-237	336	1.2	14.38	43.64	稳定声源	15	32.38	1
67	浊环水泵站	2#排污泵	点源	61.8		-227	330	1.2	14.38	43.64	稳定声源	15	32.38	1
68	循环泵房 1	公用设施给水泵组	点源	61.8		-352	250	1.2	19.51	49.24	稳定声源	15	38.18	1
注：表中坐标以厂界东南角（101.868147390,26.585370820）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。														

（2）基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见下表。

表 7.3-3 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	2	
2	主导风向	/	东北风	
3	年平均气温	℃	20.7	
4	年平均相对湿度	%	58.0	
5	大气压强	hPa	882.9	
数据来自距离项目最近的气象站 20 年气象统计数据。				

（3）声环境保护目标调查

项目声环境保护目标调查见下表。

表 7.3-4 工业企业声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	备注
		X	Y	Z				
1	东面居民	422	406	1.2	200	东	2 类	单层，砖混结构，2 户，7 人。

7.3.3 预测结果

（1）厂界噪声预测

厂界范围内与本项目同时实施的项目还包括“220kV 变电站新建工程”和“年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目”，本次预测考虑叠加上述两个项目厂界噪声贡献值以预测本项目实施后的厂界噪声贡献值。

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见下表。

表 7.3-5 厂界噪声预测结果与达标分析表

厂界	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值/dB(A)				标准值/dB(A)	达标情况
	X	Y	Z		项目 1①	项目 2①②	项目 3①②	叠加值		
东厂界	95	199	1.2	昼间	45.9	8.8	51.9	52.9	65	达标
				夜间	45.9	8.8	51.9	52.9	55	达标
南厂界	-324	199	1.2	昼间	47.5	31.0	51.3	52.8	65	达标
				夜间	47.5	31.0	51.3	52.8	55	达标
西厂界	-614	397	1.2	昼间	38.4	27.3	50.4	50.7	65	达标
				夜间	38.4	27.3	50.4	50.7	55	达标
北厂界	-142	550	1.2	昼间	42.4	17.0	53.1	53.5	65	达标
				夜间	42.4	17.0	53.1	53.5	55	达标
注：①项目 1 为本项目，项目 2 为 220kV 变电站新建工程，项目 3 为年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目。②220kV 变电站新建工程和年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目对厂界的贡献值来源其环评报告。										

根据噪声预测结果，工程运行后各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排

放标准》（GB12348-2008）3类区标准限值。

（2）敏感目标噪声预测

厂界范围内与本项目同时实施的项目还包括“220kV 变电站新建工程”和“年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目”，但“220kV 变电站新建工程”距离东面居民距离超过 200m，因此本次预测考虑叠加“年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目”对东面居民的噪声贡献值以预测本项目实施后对东面居民的影响。

通过预测模型计算，项目周边敏感目标处的噪声预测结果与达标分析见下表。

表 7.3-5 厂界噪声预测结果与达标分析表

序号	保护目标名称	噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)				噪声预测值/dB(A)		达标情况	
						项目 1		项目 2					
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东面居民	54	45	65	55	34.6	34.6	19.3	19.3	54.1	45.4	达标	达标

本项目的噪声防治措施及投资表如下。

表 7.3-6 项目噪声防治措施及投资表

序号	防治措施名称	防治措施规模	防治措施效果（dB(A)）	投资（万元）
1	设备基座安装减震垫	主要固定设备均需设置	10~20	3
2	润滑保养	所有设备	2~3	2
3	风机出口安装消声器	14 台风机	12~25	40
4	泵类地下安装	泵类	10~15	计入主体工程投资
5	冷却塔安装导流消声片	2 台冷却塔，5 台空冷器	10~25	25
6	空压机、水泵安装隔声罩	2 台空压机，水泵 20 台	10~30	5
7	选用低噪声设备、合理布局	/	/	计入设备投资
8	建筑隔声	室内设备	15~35	计入主体工程投资
9	阻尼材料包裹	各种管道、烟道、设备罩壳	12~20	10
10	通风消声器	厂房或封闭结构的通风口	10~25	15

本项目声环境影响评价自查表如下：

表 7.3-7 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑	
	评价范围	200 m☑		大于200 m□		小于200 m□	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		国外标准□	
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□		近期□	中期□	远期□	

	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法☐		收集资料□
	现状评价	达标百分比	100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料☑		研究成果□
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□		
	预测范围	200m☑	大于200m□		小于200m□
	预测因子	等效连续A声级☑	最大A声级□		计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标☑	不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标☑	不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□	自动监测□ 手动监测☑		无监测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:（等效连续A声级）	监测点位数（1）		无监测☐
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□			

7.4 固体废物影响分析

项目运营期产生的固废包括一般固废（各工序除尘系统收集的灰渣和车间沉降灰、湿法脱硫产生的脱硫渣、软水站废离子交换树脂、废反渗透膜、浊循环池沉渣、废包装材料、废耐火材料、生活污水处理污泥等）、危险废物（脱硝系统产生的废催化剂、废矿物油、含油抹布手套、化验室废液）、生活垃圾等三类固体废物。

其中钛精矿在卸料、配料及转运环节布袋除尘器收集的除尘灰，电炉炉顶上料、投料及输送环节布袋除尘器收集的除尘灰主要为钛精矿和焦丁粉尘，作为原料全部返回钛精矿配料投料系统回收利用，不外排。

电炉出渣、出铁口布袋除尘器收集的除尘灰，电炉煤气净化系统中金属膜过滤器收集的灰渣主要为钛氧化物等，返回电炉投料系统回收利用，不外排。

钛渣破碎、辊磨、选粉、包装环节布袋除尘器收集的除尘灰主要成分为产品氯化钛渣，送产品包装系统作为产品进行包装外售，不外排。

软水制备系统产生的废离子交换树脂、废反渗透膜由厂家回收，不外排。

浊循环水池沉渣，主要为原辅料及产品的颗粒，采用抓斗清理，放置在渣冷间内自然滤干水分后送至产品加工系统回用利用，不外排。

项目运营期电炉、渣包、铁水包等维修、更换产生废耐火材料，属于一般固废，暂存于一般固废库房，由生产厂家回收。

原料入库拆袋过程中产生废包装材料，交废品站回收处置，不外排。

脱硫渣可外售水泥厂作为生产原料，或运至园区渣场进行处置。

脱硝系统产生的废催化剂、项目设备检修及维护期间产生的废机油、废润滑

油、废液压油、含油抹布手套、实验室废液等属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质的单位处理。

项目生产区生活污水经化粪池处理后的污泥委托环卫部门或第三方机构采用吸粪车统一收集清运；生活垃圾分类收集后，由当地环卫部门统一收集处置。

综上所述，本项目固废处理措施合理可行，均能得到合理处置，对周边环境影响不大。

7.5 地下水环境影响评价

7.5.1 总论

7.5.1.1 评价目的

（1）结合资料调研和实地调查，掌握拟建项目地区水文地质条件，查明环境现状。

（2）根据工程建设、运行特点，对拟建项目的地下水环境影响要素进行分析和识别，预测工程建设可能对地下水环境产生的影响，评价其影响程度和范围及其可能导致的地下水环境变化趋势。

（3）针对项目建设可能产生的不利影响，提出针对性的防治对策或减缓措施，使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展。

（4）从地下水环境保护角度论证项目建设的可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

7.5.1.2 地下水环境功能与环境保护目标

（1）地下水功能划分

地下水系统是一个具有综合服务功能的开放系统，是维持社会经济发展的重要供水水源，也是维持生态环境系统稳定的重要因素。本次评价确定工程区地下水环境功能从两个方面进行：依据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和规定；根据实地调查的本项目工程区地下水环境状况。简述如下：

① 关于地下水功能及其划分

地下水功能是指地下水的水质和水量及其在空间和时间上的变化对人类社会和环境所产生的作用或效应，它由地下水的资源功能、生态环境功能和地质环境功能组成。

A、地下水的资源功能是指具备一定的补给、储存和更新条件的地下水资源供给保障作用或效应。为了保持地下水的资源供给功能，首先在水量上，地下水要得到可持续的稳定补给，这样才能保障可持续开发。

B、地下水的生态功能是指地下水系统对陆表植被或湖泊、湿地或土地质量良性维持的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则生态环境出现相应的改变。地表水生态系统（河道基流、湿地、泉水等）和陆地非地带性植被都需要地下水补给和调节。地下水位下降和水质恶化对地表生态系统会带来严重影响。

C、地下水的地质环境功能是指地下水的地质安全保障功能，是指地下水系统对其所赋存的地质环境稳定性所具有支撑和保护的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则地质环境出现相应的改变。

② 地下水环境调查

通过对本项目评价区的环境状况、地下水、地表水及居民用水调查，评价区地下水类型包括碎屑岩裂隙水和岩浆岩裂隙水。其中，碎屑岩裂隙水赋存于项目区下伏的第三系昔格达组（N_{2x}）强～中风化裂隙带，岩浆岩裂隙水赋存于项目南侧下游出露的晋宁期岩浆岩（δ_{O2}）风化裂隙带。

根据现场调查，项目所在地位于工业园区内部，园区已实现了集中供水，周边企业均采用市政自来水作为生产、生活水源。评价区分布的安宁村居民均已纳入红格镇集中供水范围，供水水源来自距本项目东面13km的地表水体高堰沟水库。因此，本项目地下水评价范围内目前不涉及集中式、分散式地下饮用水源保护区、准保护区和径流补给区，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

综上所述，根据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和实地调查评价区的地下水环境状况，本项目评价范围内地下水环境的主要功能为维持评价区的生态功能效应。

（2）地下水环境保护目标

本项目位于盐边县安宁工业园区，项目拟建四台36MVA的密闭钛渣电炉，年产氯化钛渣（高钛渣）33万吨/年，副产含钒钛铁水约17万吨/年。

根据现场调查，本项目评价区居民现均已纳入红格镇集中供水范围，评价区无分散或集中式供水水源，也无其他与地下水环境相关的保护区。本项目运行过程中，产生的生产废水若处理不当下渗至项目区下伏含水层，将对项目区地下水水质造成影响。

本项目地下水环境保护目标图见图 7.5-1，地下水环境保护目标见表 7.5-1。

表 7.5-1 本项目地下水环境保护目标表

序号	保护目标	保护内容	位置关系	影响因素
1	第三系昔格达组（N_2x）碎屑岩裂隙含水层	含水层水质	下伏于本项目	项目运行过程中，生产废水因收集、处理不当等原因，下渗至地下水系统，将可能对项目区下伏含水层水质造成影响。
2	晋宁期岩浆岩（δ_{O2}）裂隙含水层		项目南侧下游	

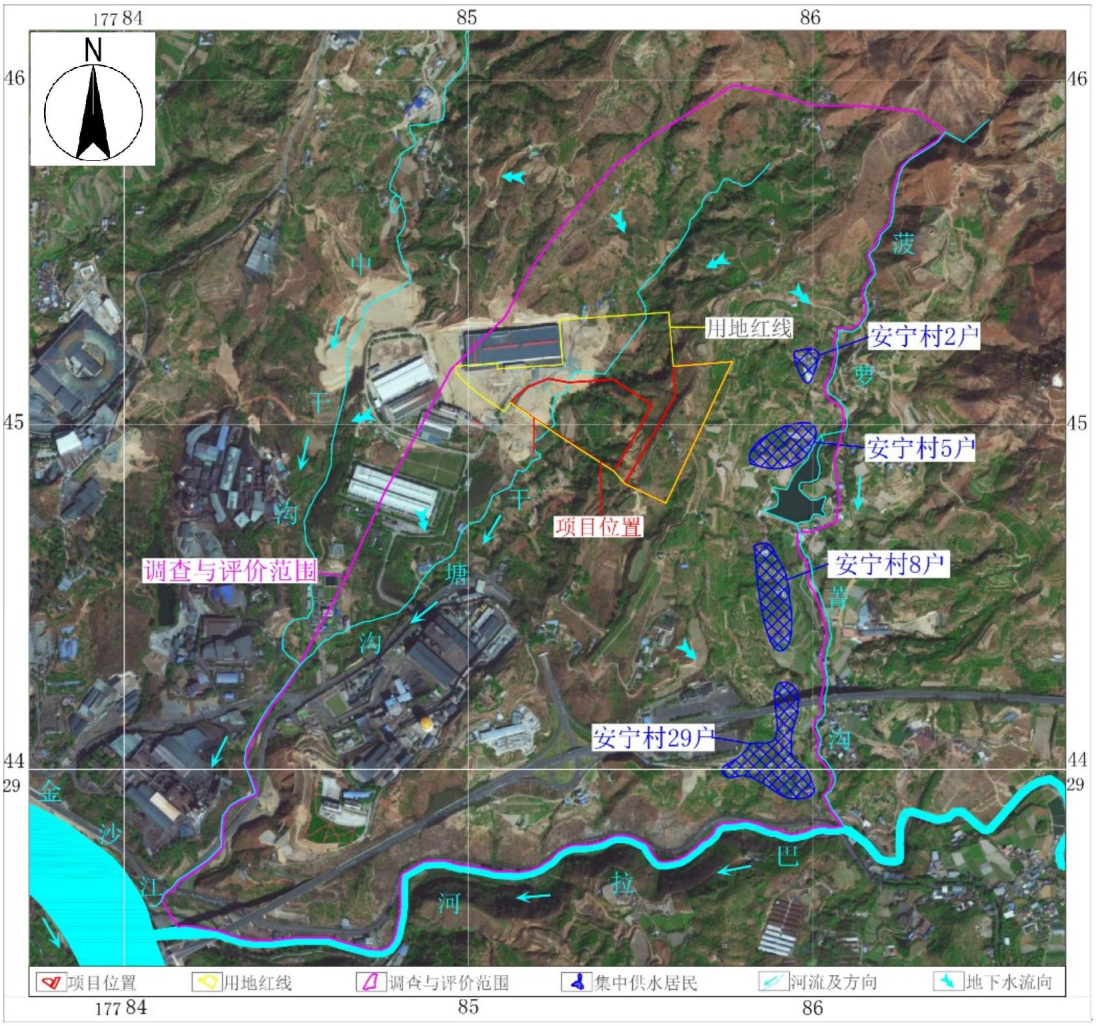


图 7.5-1 本项目地下水环境保护目标图

7.5.1.3 地下水环境影响识别

（1）项目类型识别

根据建设项目对地下水环境影响程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，其中 I 类、II 类及 III 类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价，分类详见《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A（以下简称附录 A）。

根据附录 A，本项目涉及“有色金属冶炼”“火力发电”，其中“有色金属冶炼”属 I 类建设项目，“火力发电”中的燃气发电属Ⅳ类建设项目，无需进行地下水评价。

本项目归类为有色金属冶炼行业，属 I 类，见下表。

表 7.5-2 建设项目所属地下水环境影响评价项目类别

环评类别 / 行业类别		环评类别	本项目建设内容及项目类型识别	
			建设内容	项目类型
H 有色金属	48、冶炼（含再生有色金属冶炼）	报告书	本项目为美利林钒钛新材料股份公司于攀枝花市盐边县安宁工业园区新建的 60 万吨/年攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目。项目拟建四台 36MVA 的密闭钛渣电炉，年产氯化钛渣（高钛渣）33 万吨/年，副产含钒钛铁水约 17 万吨/年。	I 类

（2）污染源项识别及污染因子识别

根据产污环节分析，本项目主要的地下水产污构筑物包括：

①主体工程：浊循环水系统。

②储运工程：氨水储罐。

③环保工程：危废暂存间、厂区截污沟、生活废水预处理池、废水池、事故应急池等。

据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求，以上构筑物均需进行相应防渗。在采取防渗措施后，正常状况以上构筑物仅存在少量生产溶液及废水的跑、冒、滴、漏，对地下水环境影响较小。非正常运行状况下，受生产线设备老化及防渗系统等环保设施腐蚀等因素影响，本项目生产废水及液态物料泄漏并部分入渗含水层，将会对区内地下水水质造成影响。

结合项目特征，本项目主要地下水污染源及其特征污染因子统计见下表。

表 7.5-3 各产污构筑物及污染因子统计表

功能分区	构筑物	构筑物概况	特征因子
主体工程	浊循环水系统	浊循环水池 1 座（L×B×H=12.00×6.00×6.30）；沉渣池 3 座（单个尺寸为 L×B×H=12.90×4.00×6.30m）；渣坑 1 座（L×B×H=12.00×4.20×2.00m）。	Hg、As、Cu、Zn、Pb、Cd、Cr、Fe、Mn、V、Ti、Ni、Co、Al、Cr^{6+}、F、石油类、COD_{Mn}、NH_3-N、TP
储运工程	氨水储罐	立式储罐直径 3.5m，高度 6.5 m。行重点防渗。	NH_3-N 和 OH^-
公辅工程	配套脱硫废水池	容积 200m^3，面积×深度=80m^2×2.5m，共设置 2 个。	Ti、Fe、COD_{Mn}、NH_3-N 和 SO_4^{2-}

7.5.1.4 评价工作等级及评价范围

（1）评价等级

建设项目地下水环境影响评价等级划分应根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度进行判定。

7.5-4 本项目地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本工程
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	根据现场调查，园区已实现了集中供水，周边企业均采用市政自来水作为生产、生活水源。评价区分布的安宁村居民均已纳入红格镇集中供水范围，供水水源来自距本项目13km地表水体高堰沟水库。因此，本项目地下水评价范围内目前不涉及集中式饮用水源地及其他与地下水环境相关的保护区。 综上，本项目不涉及集中式饮用水源地及其他与地下水环境相关的保护区，地下水环境敏感程度为“不敏感”。
较敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。	
不敏感（√）	上述地区之外的其他地区。	
注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。		

表7.5-5 本项目地下水评价工作等级分级

项目类别 / 环境敏感程度	I类项目	本项目评价等级
敏感	一	本项目属I类项目，地下水环境敏感程度为“不敏感”，根据评价工作等级分级表判定为“二”级评价。
较敏感	一	
不敏感（√）	二（√）	

综上，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目属I类项目，地下水环境敏感程度为“不敏感”，根据（HJ610-2016）判定依据，本项目地下水环境影响评价工作等级综合判定为二级。

（2）评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

建设项目地下水环境现状调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。

① 公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/ne \quad （式 7.5-1）$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲。

② 查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定（见下表）。

表 7.5-6 地下水环境现状调查评价范围参照

评价等级	调查评价面积（km^2）	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6～20	
三级	≤6	

③ 自定义法

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在区域水文地质条件确定。

根据现场调查及区域水文地质资料，本次选取自定义法确定本项目调查评价范围：以本项目区为参照基准，西侧以本项目所在的干塘沟与西侧中干沟地表分水岭及中干沟下游河段为界，东侧以菠萝菁沟为界，南侧以金沙江一级支流巴拉河为界，北侧上游根据评价需要以本项目上游 800m 为界。据测算，本项目调查评价范围面积为 2.91km^2。

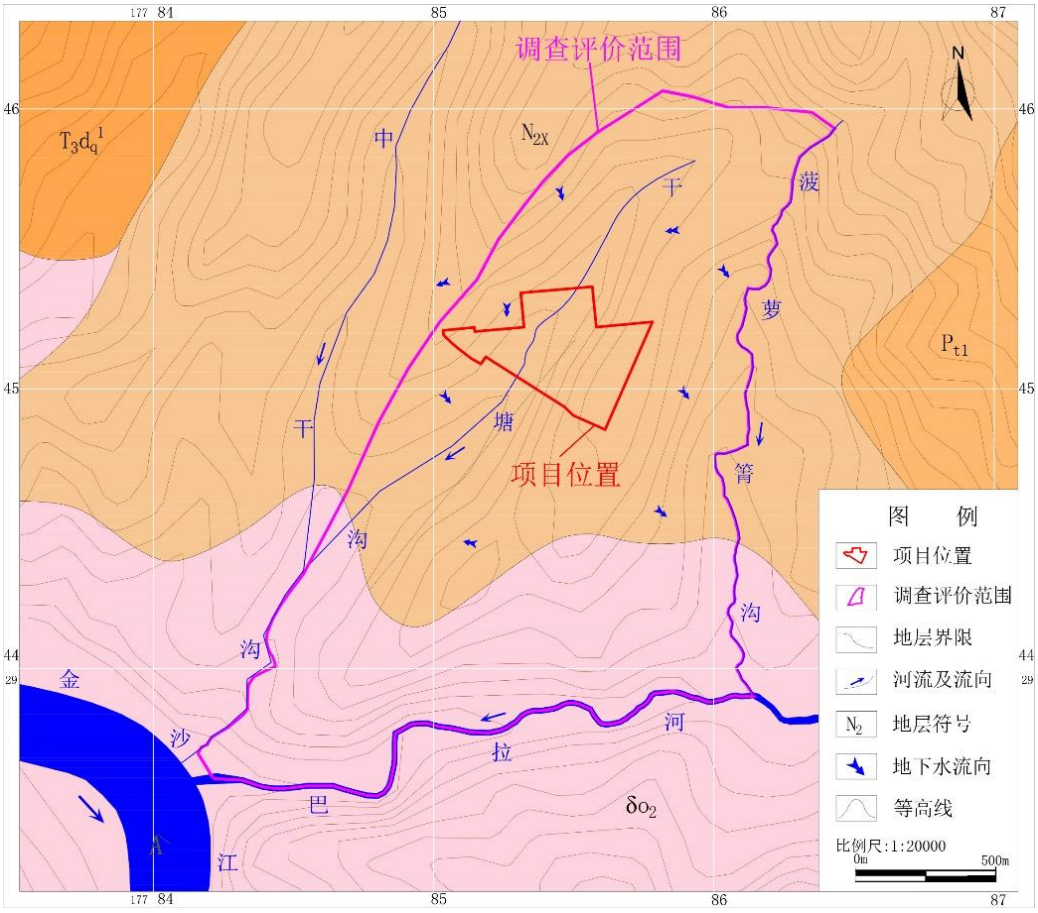


图 7.5-2 地下水环境影响调查评价范围

7.5.1.5 评价内容及重点

根据本工程项目的性质、建设特点及其地下水环境影响特性，并结合本项目及周边地区自然和社会环境，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2011）要求，确定本项目地下水环境影响评价工作内容包括：

（1）工程分析

根据项目特征分析：①本项目运行过程中地下水污染物产生环节分析；②工况设计及污染源强估算。

（2）地下水环境现状调查与评价

根据建设项目所在地区的水环境特点，地下水环境保护目标开展调查。调查内容包括：水文地质基础调查、环境水文地质调查、地下水水质和污染调查等。主要查明工程区地质环境，水文地质条件，环境水文地质问题（主要是地下水污染程度与范围）及地下水水质背景值。

（3）地下水环境影响预测

根据工程分析确定的本项目地下水污染源及污染源源强，利用数值法预测项

目运行后污染物渗漏进入地下水后的影响程度和范围，分析项目实施对当地地下水环境的影响。

（4）地下水污染控制对策及措施

根据工程特点，在分析工程产污环节和预测工程建设对地下水环境影响的基础上，提出针对性的控制对策和措施，最大程度减缓项目实施对当地地下水环境的影响。

本项目地下水环境影响评价的重点为：本项目非正常运行状况泄漏的废水及氨水对地下水环境的影响及污染防治措施。

7.5.1.6 评价工作程序

本次环境影响评价技术工作程序见图 7.5-3。

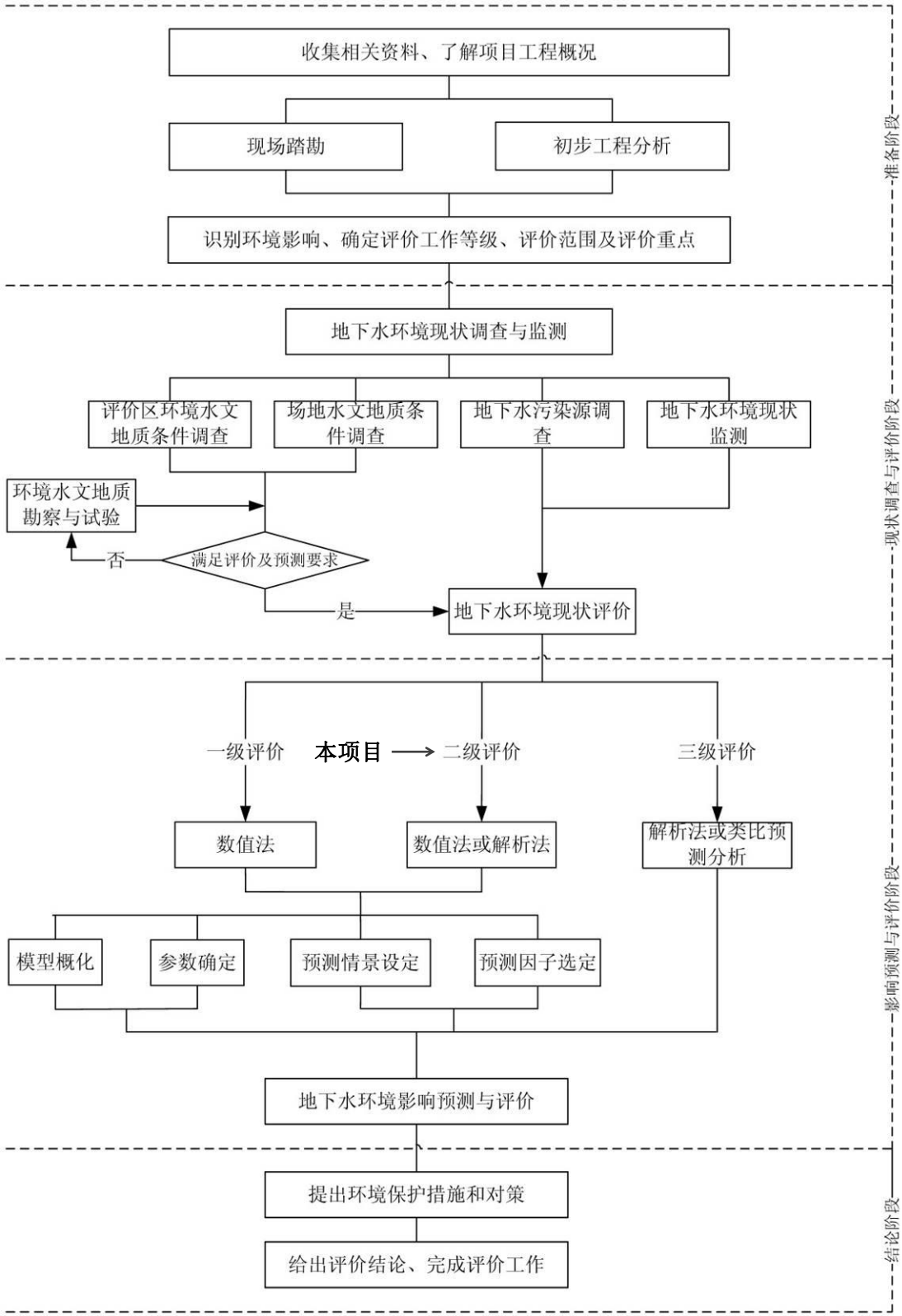


图 7.5-3 地下水环境影响评价工作程序

7.5.2 工程分析

7.5.2.1 产污环节分析

本项目建设内容主要包括钛渣炉主厂房、渣冷间、辊磨车间及成品包装车间、煤气储柜、燃气发电系统等及配套的公辅工程、仓储工程及环保工程。项目拟建四台 36MVA 密闭钛渣炉，采用密闭冶炼、连续加料操作的生产工艺，年产氯化钛渣（高钛渣）33 万吨/年，副产高品质铁（铸造生铁）约 17 万吨/年。

本项目拟以钛精矿为原料，利用 36MW 电炉采用电热法进行冶炼，获得二氧化钛含量 85%以上的高钛渣。本项目采用密闭输送上料、空心电极连续加料、密闭熔分操作工艺。主要功能构筑物包括原料给料系统、电炉配加料系统、电炉熔炼、成品加工系统、煤气柜、煤气发电系统等，生产工序流程及产污环节见第三章工程分析相关内容。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本项目新建构筑物均需采取相应的防渗措施。正常工况条件下，在采取防渗措施后，本项目涉及的各构筑物仅存在少量的跑、冒、滴、漏，对地下水环境影响较小，但在非正常运行状态下，受生产线设备老化及防渗系统等环保设施腐蚀等因素影响，生产废水泄漏并部分入渗含水层，将会对区内地下水水质造成影响。本项目工艺流程及产污环节见下图。

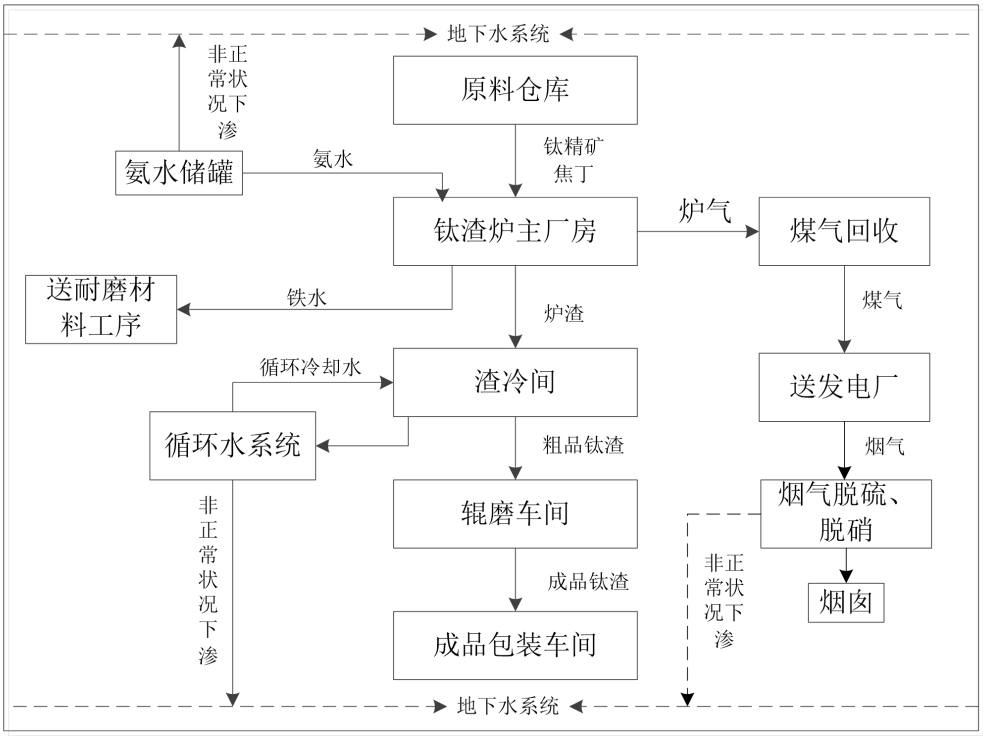


图 7.5-4 本项目生产工艺及产污环节

7.5.2.2 地下水污染源分析

本项目地下水污染分为两个阶段：施工期和运营期。

（1）施工期地下水污染源项分析

本项目施工期的主要工程行为是对各构筑物进行防渗处理及其配套设备安装。施工期的污染源主要来自施工过程中机械跑冒滴漏产生的油污、施工人员产生的生活废水若收集处理不当进入地下系统后可能对地下水造成污染。

（2）运营期地下水污染源项分析

① 分区防渗

本项目为新建项目，建设用地面积约11.1914hm^2，项目构筑物组成如下：

A、主体工程

电炉主厂房、渣冷却间、辊磨间、包装间、发电站；

B、公辅工程

给水系统、排水系统、供配电系统、消防系统、煤气净化系统、煤气柜（依托）、加压机房、软水站、浊循环水系统、净循环水系统、空压站、化验室及办公生活设施等，烟气脱硫及脱硝装置，配套脱硫废水池（容积200m^3，面积×深度=80m^2×2.5m，共设置2个）。

C、储运工程

原料厂房：由封闭原料场、原料输送系统等组成。料场采用封闭形式，长宽为200×66m，钛精矿及还原剂分隔堆放，贮存量在15天左右。

耐材库：建筑面积386m^2，长宽为30×12m，采用封闭形式，主要堆存石墨电极。

氨水储罐：20%氨水溶液，储罐直径3.5m，高度6.5m，有效容积为40m^3，配套设置围堰及氨水应急储存池1座。

D、环保工程：

危废暂存间、厂区截污沟、生活污水处理设施及事故应急池等。

上述构筑物中，危废暂存间需依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）采取相应的防渗措施。

其余构筑物根据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）要求，应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗技术要求，详见表7.5-7～9。

表 7.5-7 本项目污染控制难易程度分级

污染物控制难易程度	主要特征	构筑物	备注
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理。	浊循环水系统、冲渣池、厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池、氨水应急储存池、配套脱硫废水池等。	浊循环水系统、冲渣池、厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池、氨水应急储存池、配套脱硫废水池等为抗渗混凝土结构（地下式或半地下式）；受地下水环境保护措施的老化及腐蚀等因素影响，池体破损后废水泄漏下渗过程不易及时发现和处理。确定其污染物控制难易程度“难”。
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，能及时发现和处理。	危废间、氨水储罐、电炉主厂房、渣冷却间、辊磨间、包装间、原料厂房、发电机房、配电站、车辆冲洗区等。	危废间、氨水储罐、电炉主厂房、渣冷却间、辊磨间、包装间、原料厂房、发电机房等主要构筑物均设置于地面；非正常运行状况上述构筑物涉及的生产溶液或废水泄漏于地表，易及时发现和处理。因此确定上述构筑物污染控制难易程度为“易”。
无持续产生地下水污染物的水力条件或不产生地下水污染物。		给水系统、供配电系统、消防系统、煤气柜、加压机房、发电系统、软水站、净循环水系统、空压站、化验室及办公生活设施、耐材库、烟气脱硫及脱硝装置等。	无持续产生地下水污染物的水力条件或不产生地下水污染物。

表 7.5-8 天然包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能	本工程
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 $K\leq10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。	根据本项目补充水文地质勘察钻探成果及收集的同区域渗水试验资料，本项目区包气带厚 21～41m，主要由素填土和第三系昔格达组构成，素填土渗透系数介于 2.13×10^{-1}～2.61×10^{-1}cm/s，第三系昔格达组渗透系数介于 5.37×10^{-5}～1.46×10^{-4}cm/s。 综上确定包气带防污性能为“弱”。
中	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb<1.0m，渗透系数 $K\leq10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 10^{-6}cm/s<K≤10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定。	
弱（√）	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。	

表 7.5-9 地下水污染防渗分区

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	构筑物	备注
重点防渗区	弱	难	重金属或持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s	氨水应急储存池、配套脱硫废水池、氨水储罐、冲渣池、浊循环水系统，厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池。	主要污染因子包括：石油类、Ti，Fe，Mn，Ca，Mg，Al，V、氨氮和 OH^-等。
	弱	易			机修间、危废暂存间	
一般防渗	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层	电炉主厂房、渣冷间、辊磨车间、成品包装车间、变配	主要污染因子：COD_{Mn}、

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	构筑物	备注
区				Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s	电站、原料库、车辆冲洗区等。	NH_3-N 及石油类。
简单防渗区	弱	易	其他类型	一般地面硬化	给水系统、排水系统、供配电系统、消防系统、煤气柜、煤气发电系统、软水站、净循环水系统、空压站、化验室及办公生活设施、耐材库、烟气脱硫及脱硝装置等。	无持续产生地下水污染物的水力条件或不产生地下水污染物。

根据本项目各废水处理环节及构筑物污染防控难易程度，环评要求本项目设置重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区：

A、重点防渗区

危废暂存间、机修间存在危险废物，应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）采取重点防渗措施。

冲渣池、浊循环水系统，厂区截污沟，生活污水预处理池，事故应急池，氨水储罐区、氨水应急储存池、配套脱硫废水池等须依据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016），采取防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。

B、一般防渗区

电炉主厂房、渣冷间、辊磨车间、成品包装车间、变配电站、原料库、车辆冲洗区等依据（HJ610-2016），采取防渗性能与厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。

C、简单防渗区

除绿地外的烟气脱硫及脱硝装置、给水系统、排水系统、供配电系统、消防系统、软水站、净循环水系统、煤气柜及发电系统、空压站、化验室及办公生活设施、耐材库等无持续产生地下水污染物的水力条件或不产生地下水污染物，仅采取一般地面硬化处理。

② 运营期运行工况设计

依据产污环节分析，本项目可能产生地下水污染的构筑物主要包括：

A、主体工程：各生产车间；

B、储运工程：原料库房、氨水储罐；

C、环保工程：危废间、浊环水系统、厂区截污沟；生活污水处理设施及事

故应急池等。

上述构筑物中，危废间、机修间存在危险废物，采用桶装或袋装形式的独立分装，并于地表进行分区储存，并依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）采取重点防渗措施，其发生泄漏可能性较小，且受包装制式控制，其发生非正常状况可能泄漏的量有限。厂区截污沟、氨水应急储存池及事故应急池日常均为空置；生活污水处理设施主要处理食堂用水、办公生活用水，处理量仅 64.8m^3/d，且污染物主要为 COD、NH_3-N 等常规指标，浓度较低。环评要求以上构筑物须采取相应防渗及地下水环境保护措施；在采取相应措施后，以上构筑物运行过程中产生污染物下渗进入含水层概率较小。因此，上述构筑物不作为本次预测工作重点。

本次环评将重点针对浊环水系统、氨水储罐及配套脱硫废水池区域进行地下水环境影响分析及预测。

本项目运行状况设计见下表。

表 7.5-10 本项目运行状况设计

功能分区	构筑物	正常状况	非正常状况
主体工程	浊循环水系统	配套脱硫废水、浊循环水系统及氨水储罐区地坪依据 HJ610-2016，采取相应的重点防渗措施。在采取相应的防渗措施后，正常运行状况对地下水环境较小，不作为预测重点。	非正常状况下因腐蚀等原因浊循环水系统底部出现裂缝，假设裂缝面积占池体面积 10%，池体内水位高度取满负荷。
储运工程	氨水储罐		非正常状况下，因储罐老化及腐蚀等原因，储罐输送管道破损或滑落发生泄漏，溶液泄漏于底部围堰易被及时发现及处置。 参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），泄漏时间取 10min，泄漏溶液按 10%考虑下渗进入地下水系统进行非正常状况源强估算，剩余部分通过围堰及导流沟收集至事故应急池。
公辅工程	配套脱硫废水池		非正常状况下（按单个池体破损考虑），因腐蚀等原因浊循环水系统底部出现裂缝，假设裂缝面积占池体面积 10%，池体内水位高度取满负荷。

③ 污染源项计算公式及方法

正常状况下，假设浊循环水池的循环水下渗满足达西定律，正常运行状况下，水体穿过防渗层及包气带，渗漏进入含水层废水下渗量可采用基于达西定律具有防渗层条件的下渗量估算公式（式 7.5-3 和式 7.5-4）进行估算：

$$Q = K_1 A_1 \frac{h_{池} + h_{防} - h_1}{h_{防}} \quad （式 7.5-3）$$

$$K_1A_1\frac{h_{池}+h_{防}-h_1}{h_{防}}=K_2A_1\frac{h_1}{h_{包}} \quad （式 7.5-4）$$

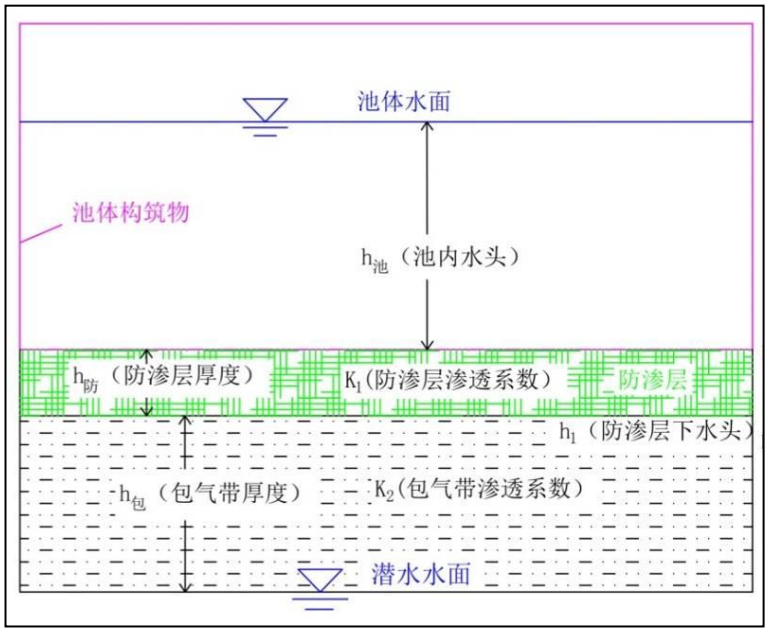


图 7.5-5 有防渗层条件的池体构筑物废水下渗示意图

非正常运行状况，池体未破损区仍采用式 7.5-3 和式 7.5-4 进行估算，破损区可直接依据达西公式（式 7.5-5）进行估算。

$$Q=K_1A_2\frac{h_{池}+h_{防}+h_{包}}{h_{包}} \quad （式 7.5-5）$$

式中：K_1—防渗层渗透系数（m/d）；

K_2—包气带渗透系数（m/d）；

$h_{池}$—池体内水头高度；

h_1—池内水头克服防渗层阻力后，防渗层底板水头（m）；

Q—池体内废水渗漏量（m^3/d）；

$h_{防}$—防渗层厚度（m）；

$h_{包}$—包气带厚度（m）；

A_1—池体面积（m^2）；

A_2—破损区面积（m^2）。

非正常状况，罐区泄漏采用流体伯努利方程：

$$Q_V = VAT \quad （式 7.5-6）$$

$$gh = \frac{1}{2}V^2 + \frac{1}{2}(\xi_1 + \xi_2)V^2 \quad （式 7.5-7）$$

式中：Q_V—总泄体积，m^3；

T—泄漏时间，600s；

A—泄漏管面积（m^2，以直径 4cm 管道计，取 0.001256m^2）；

g—重力加速度（9.8m^2/s）；

Q_L—液体泄漏速度，kg/s；

h—罐液体高度（本次取最大液位高度 5.7m）；

ξ_1、ξ_2—局部水头损失（$\xi_1+\xi_2$=1.5）；

V—泄漏速度（m/s）。

④ 污染源项估算结果

A、浊环水系统

根据估算，非正常状况下，浊循环水系统下渗量为 5.5m^3/d（表 7.5-11），鉴于环保安全考虑，选择浊循环水中各类补给来源中污染因子的浓度最大值进行污染源项估算，结果显示 Hg、As、Cu、Zn、Pb、Cd、Cr、Fe、Mn、V、Ti、Ni、Co、Al、Cr^{6+}、F、石油类、COD_{Mn}、NH_3-N、TP 下渗源强分别为 6.59×10^{-7}kg/d、7.14×10^{-6}kg/d、1.54×10^{-4}kg/d、9.22×10^{-4}kg/d、1.21×10^{-6}kg/d、3.18×10^{-6}kg/d、7.68×10^{-6}kg/d、5.71×10^{-4}kg/d、4.35×10^{-4}kg/d、7.24×10^{-5}kg/d、2.43×10^{-4}kg/d、5.32×10^{-6}kg/d、3.29×10^{-6}kg/d、8.89×10^{-5}kg/d、2.20×10^{-5}kg/d、5.13×10^{-3}kg/d、1.59×10^{-3}kg/d、1.98×10^{-2}kg/d、7.57×10^{-4}kg/d 及 1.10×10^{-4}kg/d（表 7.5-12）。

表 7.5-11 非正常状况浊环水系统下渗量计算

构筑物	等效水深 h（m）	占地面积 A（m^2）	防渗层			下伏介质夯实基础+包气带			下渗量（m^3/d）
			h 防（m）	渗透系数 K_1（cm/s）	比例	h 包（m）	等效渗透系数 K_2（cm/s）	比例	
浊循环水系统	6	360	0.3	2.6E-9	0.9	30	1.5E-4	0.1	5.5

表 7.5-12 非正常状况污水处理站污染物下渗量

污染因子	污染因子浓度（mg/L）	废水下渗量（m^3/d）	下渗量（kg/d）
Hg	0.00012	5.5	6.59E-07
As	0.0013		7.14E-06
Cu	0.028		1.54E-04
Zn	0.168		9.22E-04
Pb	0.00022		1.21E-06
Cd	0.00058		3.18E-06
Cr	0.0014		7.68E-06

Fe	0.104		5.71E-04
Mn	0.0792		4.35E-04
V	0.0132		7.24E-05
Ti	0.0443		2.43E-04
Ni	0.00097		5.32E-06
Co	0.0006		3.29E-06
Al	0.0162		8.89E-05
Cr6+	0.004		2.20E-05
F	0.935		5.13E-03
石油类	0.29		1.59E-03
CODMn	3.6		1.98E-02
NH3-N	0.138		7.57E-04
TP	0.02		1.10E-04

表 7.5-13 浊循环水水质

废水类型	污染物浓度（单位：mg/L，pH 为无量纲）							
	pH	**Hg**	**As**	**Cu**	**Zn**	**Pb**	**Cd**	**Cr**
浊循环水	8.9	0.00012	0.0013	0.028	0.168	0.00022	0.00058	0.0014
	Fe	**Mn**	**V**	**Ti**	**Ni**	**Co**	**Al**	**Cr^{6+}**
	0.104	0.0792	0.0132	0.0443	0.00097	0.0006	0.0162	0.004
	F	**石油类**	**COD_{Mn}**	**NH_3-N**	**TP**			
	0.935	0.29	3.6	0.138	0.02			

B、氨水罐区

20%氨水储罐，总泄漏量为 5.03m^3，下渗量为 0.503m^3，浓度为 20%，折算 NH_3-N 下渗量 51.7kg，OH^-下渗量 48.9kg。

C、配套脱硫废水池

根据估算，非正常状况下（按单个池体破损考虑），配套脱硫废水池下渗量为 1.1m^3/d（表 7.5-14），脱硫废水涉及的污染因子中，Ti 下渗量为 0.0001kg/d，Fe 下渗量为 0.0002kg/d，COD_{Mn} 下渗量为 0.3597kg/d，NH_3-N 下渗量为 0.0946kg/d，SO_4^{2-}下渗量为 11.6270kg/d（表 7.5-16）。

表 7.5-14 非正常状况配套脱硫废水池下渗量计算

构筑物	等效水深 h（m）	占地面积 A（m^2）	防渗层			下伏介质夯实基础+包气带			下渗量（m^3/d）
			h 防（m）	渗透系数 K_1（cm/s）	比例	h 包（m）	等效渗透系数 K_2（cm/s）	比例	
配套脱硫废水池	2.5	80	0.3	2.6E-9	0.9	30	1.5E-4	0.1	1.1

表 7.5-15 脱硫废水处理池水质

废水类型	污染物浓度（单位：mg/L）				
	Ti	**Fe**	**COD_{Mn}**	**NH_3-N**	**SO_4^{2-}**
脱硫废水	0.076	0.16	327	86	10570

表 7.5-16 非正常状况配套脱硫废水池污染物下渗量

污染因子	污染因子浓度 mg/L）	废水下渗量（m^3/d）	下渗量（kg/d）
Ti	0.076	1.1	0.0001
Fe	0.16		0.0002
COD_{Mn}	327		0.3597
NH_3-N	86		0.0946
SO_4^{2-}	10570		11.6270

（3）本项目预测因子分析

综上，本项目浊循环水系统预测因子包括 Hg、As、Cu、Zn、Pb、Cd、Cr、Fe、Mn、V、Ti、Ni、Co、Al、Cr^{6+}、F、石油类、COD_{Mn}、NH_3-N、TP；氨水储罐区预测因子为 OH^-及 NH_3-N；配套脱硫废水池的预测因子为 Ti、Fe、COD_{Mn}、NH_3-N 和 SO_4^{2-}。

7.5.3 地下水环境现状调查与评价

7.5.3.1 地下水环境现状调查内容与方法

项目区地下水环境调查是根据建设项目所在地区的水环境特点，根据地下水环境保护目标开展调查。调查的方法主要采用收集资料法、现场调查法及钻探等。现场调查包括：水文地质基础调查、环境水文地质调查、地下水水质和污染调查等。具体调查内容有：

（1）水文地质条件调查

① 气象、水文、土壤和植被状况。

② 地层岩性、地质构造、地貌特征与矿产资源。

③ 通过实地钻孔资料分析含水层的岩性、分布、结构、厚度、埋藏条件、渗透性和富水程度等；隔水层（弱透水层）的岩性、厚度、渗透性等。

④ 结合区域地质背景特征分析区域地下水类型、补给、径流和排泄条件。

⑤ 地下水水位、水质、水量、水温、地下水化学类型。

⑥ 地下水资源量及现利用情况。

⑦ 集中供水水源地和水源井的分布情况（包括开采层的成井的密度、水井结构、深度以及开采历史）。

⑧ 地下水环境监测现状值（或地下水污染对照值）。

（2）地下水污染源调查

通过区域水文地质报告资料分析及现场调查场区及周边地区可能造成或已经造成地下水污染的污染源和敏感区。

① 对已有污染源调查资料的地区，通过搜集现有资料解决。

② 对于没有污染源调查资料，或已有部分调查资料，结合环境水文地质问题同步进行调查。对分散在评价区的非工业污染源，根据污染源的特点，参照上述规定进行调查。

7.5.3.2 评价区地质情况

（1）地形地貌

盐边县地处川西高原山地南侧，横断山脉和云贵高原西北部的接触地带，境内山脉纵横、地形起伏。地势西北高、东南低，全县的山地面积约占 92%。河谷盆地约占 7.3%，其余为山丘和盆地。雅砻江流经本地区蜿蜒曲折，水急滩多，境内地质构造复杂，属扬子台地西缘，康禛地轴北段，是一个长期上升的隆起区域，岩层以砂岩为主，其次为花岗石、变质岩、玄武岩等。

本项目位于四川省攀枝花市盐边县四川攀枝花钒钛产业园安宁片区，项目所在区原始地貌为低中山、沟谷地貌。干塘沟由项目北侧上游由北向南西向展布，穿项目区后于项目南西侧下游 1180m 汇入金沙江一级支流中干沟。干塘沟沟底原始高程介于 1055～1147m，两侧山脊高程介于 1087～1317m，干塘沟东、西两侧岸坡坡度为 24～33°。根据现场调查，本项目场址现已通过取挖、填方方式进行了场地平整，平整后填方区平台场平高程 1115.00m，挖方区平台场平高程 1145.00m。原干塘沟地表径流现在采用涵管下伏项目区，引流至项目区南西侧下游。



项目区环境



调查区地形



巴拉河



菠萝菁沟

图 7.5-6 项目区地形地貌

（2）地层岩性

根据现场调查，评价区出露地层主要包括第四系全新统人工素填土（Q_4^{ml}）、第三系昔格达组（N_2x）及晋宁期岩浆岩（δ_{O2}）。现由新到老具体详述如下：

① 第四系全新统人工素填土（Q_4^{ml}）

为场地压实填土，浅黄、棕黄、棕红等色，干~稍湿，稍密。组成物质主要是昔格达组泥岩及粉砂岩碎块和细碎屑，碎块粒径在 20mm～350mm，含量约 35%～65%，细碎屑经分层压实后，土层性状似粉质黏土，局部夹少量卵石。

② 第三系昔格达组（N_2x）

为本项目区下伏地层。由泥岩及粉砂岩互层，呈浅黄色、深灰色，薄～中厚层状构造，呈互层状产出。其中，泥岩为泥质结构，大部分层理较清晰，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，层理发育，岩芯呈柱状，局部较破碎，呈碎块状及土状；粉砂岩为粉砂质均粒结构，中厚层状构造，大部分层理较模糊，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，岩芯呈砂土状、碎块状，少量短柱状。

③ 晋宁期岩浆岩（δ_{O2}）

位于项目南侧下游。以酸碱性岩浆的喷发和侵入为主，主要包括石英闪长岩、辉长岩、斜长花岗岩、闪长岩等岩体。

项目区钻孔柱状图如下：

工程名称	美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目						
孔口高程	1136.20m	坐标（m）	Y=2942480.3200	开工日期	2022.09	钻孔编号	1#
孔口直径	127.00mm		X=486900.6200	竣工日期	2022.09	稳定水位深度	24.50m

时代成因	层底高程（m）	层底深度（m）	分层厚度（m）	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取样	稳定水位高程（m）
Q_4^{ml}	1102.67	12.00	12.00		素填土:浅黄、棕红、灰黑等色，稍密，稍湿。组成物质主要是昔格达组泥岩及粉砂岩碎块和细碎屑，昔格达组泥岩及粉砂岩碎块粒径在20mm～350mm，最大500mm，含量约35%～65%，部分碎块在压实过程已被压碎。湿度较大，细碎屑含量较高时，经分层压实后，土层性状似粉质粘土。局部夹少量卵石。		
N_{2X}	1084.67	30.00	18.00		昔格达组泥岩粉砂岩互层:浅黄色、深灰色，薄~中厚层状构造，呈互层状产出。泥岩为泥质结构，大部分层理较清晰，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，层理发育，岩芯呈柱状，局部较破碎，呈碎块状及土状；粉砂岩为粉砂质均粒结构，中厚层状构造，大部分层理较模糊，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，岩芯呈砂土状、碎块状，少量短柱状。		1111.70

1#

工程名称	美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目						
孔口高程	1118.00m	坐标（m）	Y=2942163.8800	开工日期	2022.09	钻孔编号	3#
孔口直径	127.00mm		X=486564.7200	竣工日期	2022.09	稳定水位深度	25.00m

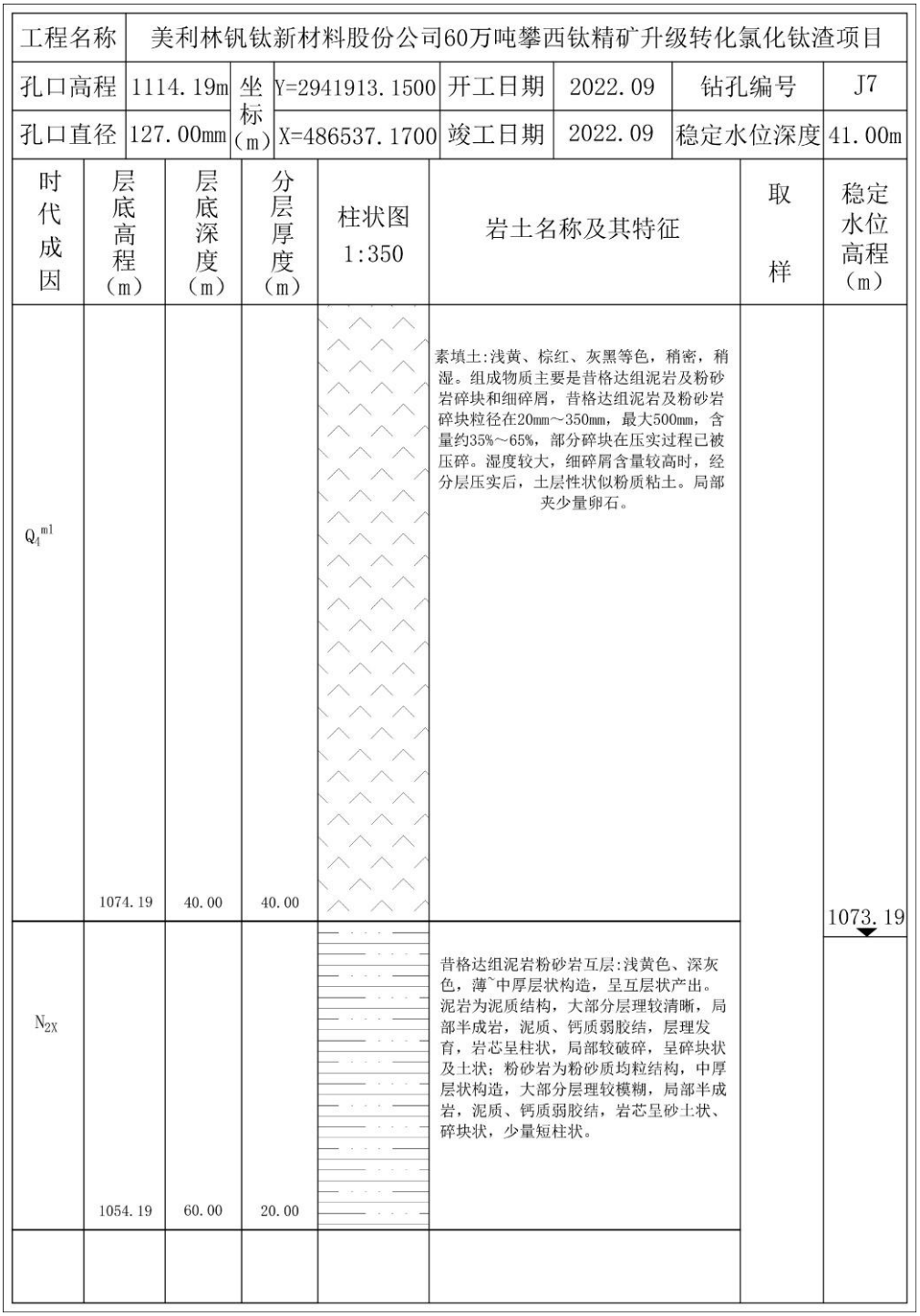
时代成因	层底高程（m）	层底深度（m）	分层厚度（m）	柱状图 1:250	岩土名称及其特征	取样	稳定水位高程（m）
Q_4^{ml}	1105.12	8.00	8.00		素填土:浅黄、棕红、灰黑等色，稍密，稍湿。组成物质主要是昔格达组泥岩及粉砂岩碎块和细碎屑，昔格达组泥岩及粉砂岩碎块粒径在20mm～350mm，最大500mm，含量约35%～65%，部分碎块在压实过程已被压碎。湿度较大，细碎屑含量较高时，经分层压实后，土层性状似粉质粘土。局部夹少量卵石。		
N_{2X}	1067.62	45.50	37.50		昔格达组泥岩粉砂岩互层:浅黄色、深灰色，薄~中厚层状构造，呈互层状产出。泥岩为泥质结构，大部分层理较清晰，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，层理发育，岩芯呈柱状，局部较破碎，呈碎块状及土状；粉砂岩为粉砂质均粒结构，中厚层状构造，大部分层理较模糊，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，岩芯呈砂土状、碎块状，少量短柱状。		1089.00

3#

工程名称	美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目						
孔口高程	1114.44m	坐标（m）	Y=2942232.9000	开工日期	2022.09	钻孔编号	J1
孔口直径	127.00mm		X=486814.0600	竣工日期	2022.09	稳定水位深度	26.00m

时代成因	层底高程（m）	层底深度（m）	分层厚度（m）	柱状图 1:250	岩土名称及其特征	取样	稳定水位高程（m）
Q_4^{ml}	1093.44	21.00	21.00		素填土:浅黄、棕红、灰黑等色，稍密，稍湿。组成物质主要是昔格达组泥岩及粉砂岩碎块和细碎屑，昔格达组泥岩及粉砂岩碎块粒径在20mm～350mm，最大500mm，含量约35%～65%，部分碎块在压实过程已被压碎。湿度较大，细碎屑含量较高时，经分层压实后，土层性状似粉质粘土。局部夹少量卵石。		
N_{2X}	1071.44	43.00	22.00		昔格达组泥岩粉砂岩互层:浅黄色、深灰色，薄~中厚层状构造，呈互层状产出。泥岩为泥质结构，大部分层理较清晰，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，层理发育，岩芯呈柱状，局部较破碎，呈碎块状及土状；粉砂岩为粉砂质均粒结构，中厚层状构造，大部分层理较模糊，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，岩芯呈砂土状、碎块状，少量短柱状。		1088.44

J1



工程名称	美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目						
孔口高程	1114.19m	坐标(m)	Y=2941913.1500	开工日期	2022.09	钻孔编号	J7
孔口直径	127.00mm		X=486537.1700	竣工日期	2022.09	稳定水位深度	41.00m

时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:350	岩土名称及其特征	取样	稳定水位高程(m)
Q_4^{ml}	1074.19	40.00	40.00		素填土:浅黄、棕红、灰黑等色，稍密，稍湿。组成物质主要是昔格达组泥岩及粉砂岩碎块和细碎屑，昔格达组泥岩及粉砂岩碎块粒径在20mm～350mm，最大500mm，含量约35%～65%，部分碎块在压实过程已被压碎。湿度较大，细碎屑含量较高时，经分层压实后，土层性状似粉质粘土。局部夹少量卵石。		1073.19
N_{2X}	1054.19	60.00	20.00		昔格达组泥岩粉砂岩互层:浅黄色、深灰色，薄~中厚层状构造，呈互层状产出。泥岩为泥质结构，大部分层理较清晰，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，层理发育，岩芯呈柱状，局部较破碎，呈碎块状及土状；粉砂岩为粉砂质均粒结构，中厚层状构造，大部分层理较模糊，局部半成岩，泥质、钙质弱胶结，岩芯呈砂土状、碎块状，少量短柱状。		

J7

图 7.5-7　本项目钻孔柱状图

（3）地质构造

项目区在区域构造上处于川滇南北向构造带中段西侧，区内构造相对复杂，褶皱、断裂较发育，以南北向构造为主。拟建场地主要受南北构造断裂带影响，主要包括昔格达断裂带、纳拉箐断裂及倮果断裂。其中：

昔格达断裂带为该片区内的主控断裂，对区域稳定影响较大。该断裂带属川

滇南北向构造的西支部分，北起冕宁磨盘山，南经昔格达、红格和元谋，止于云南易门附近，全长 460km。该断裂带在区内呈南北延伸略有弯曲之势，走向在北北东至北北西之间，倾向北东或北西，倾角 55°～75°，破碎带宽 20～30m，东盘以会理群变质岩系为主，西盘以闪长岩为主。

纳拉箐断裂：南起云南阿拉地，向北东经纳拉箐，于二台坡与西番田断裂相交，全长 80 公里。走向北 15～35°东，倾向南东，倾角 40～80°。破碎带宽几米至 27m，最大达 200m。

倮果断裂：走向北 35～40°东，倾向北西，倾角 60～80°，长 26km，破碎带宽数米至 10m，属压扭性（反扭）。

上述构造中，距本项目较近的为昔格达断（位于项目东侧 6km）和倮果断裂（位于项目西侧 10km），本场地内未见有断裂构造通过。

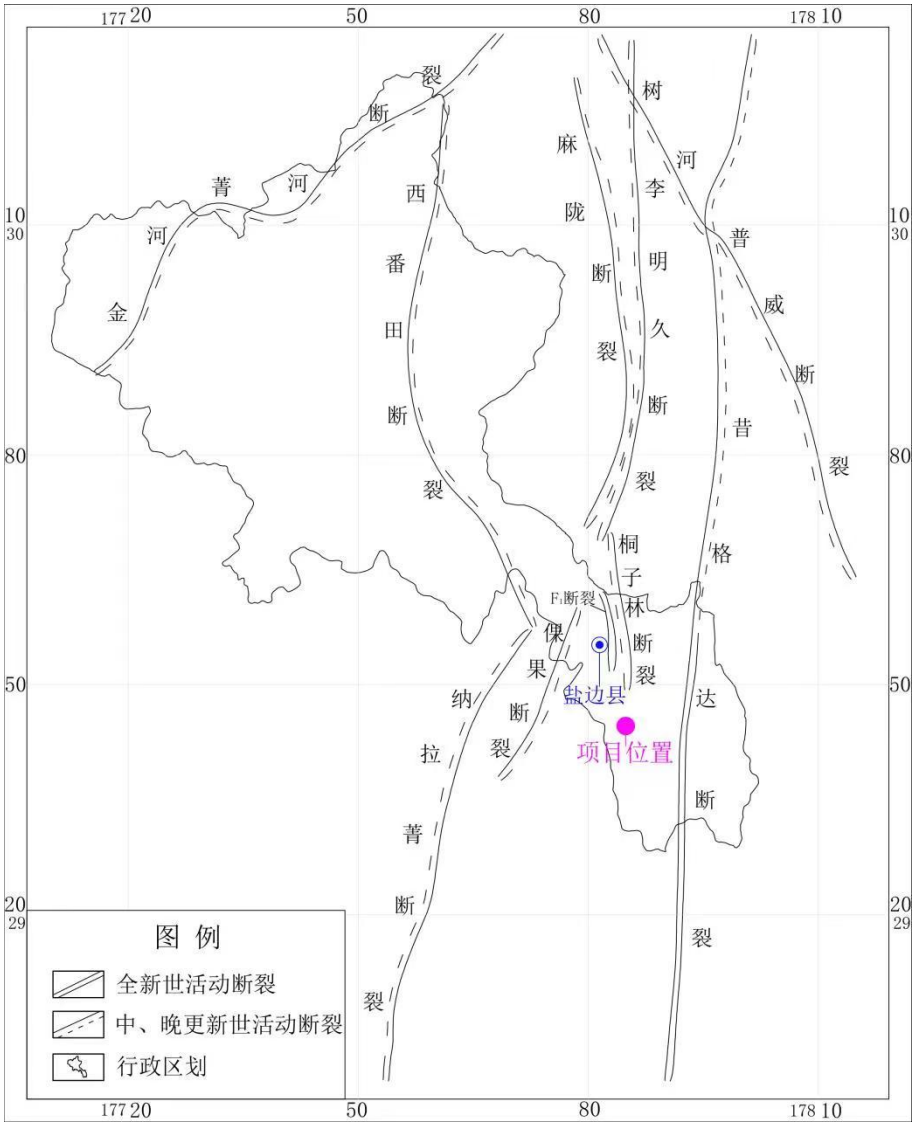


图 7.5-8　区域断裂构造展布图

7.5.3.3 评价区水文地质条件

（1）地下水类型及赋存条件

地下水的赋存与分布，主要受地质构造、地貌、岩性、气候等条件的控制。根据赋存条件，评价区地下水类型主要包括碎屑岩裂隙水和岩浆岩裂隙水。具体详述如下：

① 第三系碎屑岩裂隙水（N_2x）

根据区域水文地质资料及项目岩土工程勘察资料，第三系昔格达组碎屑岩为项目区下伏地层，该含水岩组赋存的碎屑岩裂隙水分布与地形关系密切。一般存在于坡地基岩的浅层风化裂隙带，风化裂隙水水量因岩性及风化程度而异，一般水量有限，泉流量多为＜0.1L/s，地下水径流模数 1～3L/s·km^2。

② 晋宁期岩浆岩裂隙水

该类地下水赋存于项目南侧下游出露的晋宁期岩浆岩（δ_{O2}），该含水岩组富水性弱，泉流量＜0.1L/s，地下水径流模数＜1L/s·km^2，单位涌水量小于 10t/d·m。

2、地下水径流、补给和排泄条件

评价区地下水类型包括碎屑裂隙水及岩浆岩裂隙水。其中，碎屑裂隙水赋存于第三系昔格达组碎屑岩强～中风化裂隙带，该类地下水补给来源以大气降雨为主。接受补给后，调查区北部、中部风化裂隙水总体由高向低处运移，在项目所在区域中部干塘沟及菠萝箐沟河段两侧或斜坡上以动态较波动的裂隙泉排泄，或呈泄流方式排泄至干塘沟及菠萝箐沟。

调查区南部与晋宁期岩浆岩相邻区域昔格达组碎屑岩裂隙水亦受地形控制，由高向低径流，或排泄至地表水体，或侧向补给项目区南侧下游晋宁期岩浆岩裂隙含水层。

岩浆岩裂隙水赋存于晋宁期岩浆岩强～中风化裂隙带，其补给来源为大气降雨及上游昔格达组碎屑岩裂隙含水层侧向补给。接受补给后，地下水沿南西向径流，排泄至巴拉河及中干沟下游河段。

3、地下水水位分布调查

为了查明评价区地下水水位分布特征，项目组对本项目区水文地质钻孔水位进行了调查。根据水位统计结果（表 7.5-17），项目区钻孔水位介于 9.5～41m。

表 7.5-17　地下水水位埋深成果表

序号	坐标		钻孔编号	井深/m	孔口高程/m	稳定水位埋深/m	稳定水位高程/m
	E	N					
1	101°52'3.07"	26°35'22.40"	J1	43	1114.44	26.00	1088.44
2	101°51'50.40"	26°35'17.40"	J2	50	1104.90	24.00	1080.90
3	101°52'12.14"	26°35'9.92"	J3	50	1110.00	21.00	1089.00
4	101°52'11.58"	26°35'7.14"	J4	50	1109.80	24.00	1085.80
5	101°52'10.13"	26°35'10.55"	J5	60	1119.40	32.50	1086.90
6	101°51'54.89"	26°35'15.23"	J6	46	1100.00	22.00	1078.00
7	101°51'50.87"	26°35'10.39"	J7	60	1114.19	41.00	1073.19
8	101°52'12.96"	26°35'36.72"	1#	30	1136.20	24.50	1111.70
9	101°52'5.34"	26°35'30.59"	2#	40	1115.03	25.00	1090.03
10	101°51'56.31"	26°35'22.51"	3#	45.5	1118.00	29.00	1089.00
11	101°51'44.39"	26°35'13.84"	4#	35	1098.30	15.30	1083.00
12	101°51'29.71"	26°34'56.01"	5#	30	1057.00	13.90	1055.00
13	101°51'29.33"	26°34'45.40"	6#	25	1054.20	9.50	1045.20
14	101°51'11.54"	26°34'29.67"	7#	40	1001.00	22.40	978.60

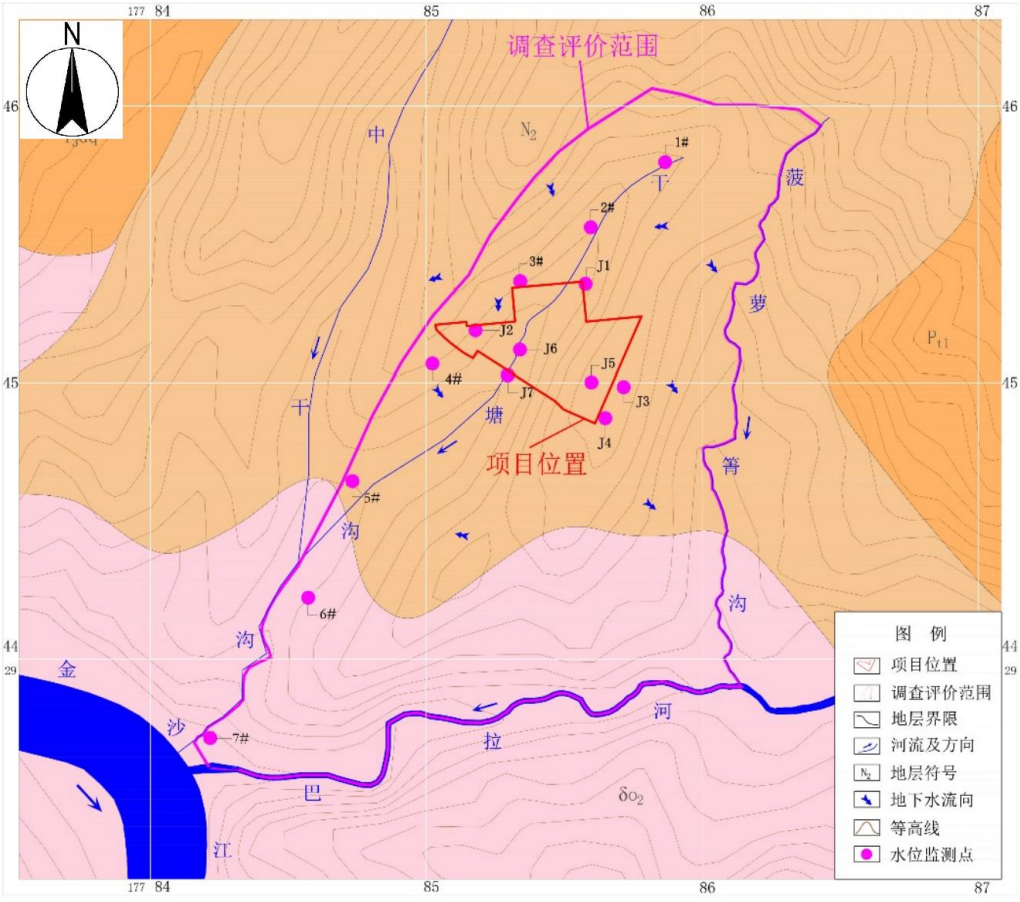


图 7.5-9 水位监测点分布示意图

4、水文地质参数统计

（1）含水岩组渗透性

为查明调查区包气带防污性能及各含水岩组的渗透性，本项目地质勘察报告

对项目区地表素填土进行了试坑注水试验，对项目区下伏昔格达组碎屑岩裂隙含水层进行了注水试验；同时，项目组收集了《区域水文地质普查报告 永仁幅 1:20 万》中晋宁期岩浆岩抽水试验成果。

现按地层类型不同，汇总水文地质试验成果详述如下：

① 地表素填土

根据统计结果，地表素填土（Q_4^{ml}）渗透系数为 184.032～225.504m/d（2.13×10^{-1}～2.61×10^{-1}cm/s）。具体试验成果见下表。

表 7.5-18 地表素填土试坑注水试验成果统计表

钻孔编号	地下水类型	渗透系数 K（m/d）	渗透系数 K（cm/s）	地层	渗透性分级	备注
SK1	孔隙水	184.032	2.13×10^{-1}	地表素填土	强透水	试坑注水
SK2	孔隙水 s	225.504	2.61×10^{-1}	地表素填土	强透水	试坑注水

② 昔格达组

根据统计结果，昔格达组（N_2x）渗透系数为 0.046～0.126m/d（5.37×10^{-5}～1.46×10^{-4}cm/s）。具体试验成果见下表。

表 7.5-19 昔格达组含水层注水试验成果统计表

井号	钻孔深度（m）	注水水位（m）	注水量（L/min）	试验长度（cm）	钻孔半径（cm）	试验水头（cm）	渗透系数 K（m/d）	渗透系数 K（cm/s）
J1	43	25.42	0.255	300	5.5	58	0.046	5.37×10^{-5}
J2	50	23.70	0.337	300	5.5	30	0.065	7.61×10^{-5}
J3	50	20.20	0.231	300	5.5	80	0.053	6.13×10^{-5}
J4	50	23.31	0.637	300	5.5	69	0.126	1.46×10^{-4}
J5	60	32.20	0.466	300	5.5	30	0.067	7.74×10^{-5}
J6	46	21.37	0.250	300	5.5	63	0.054	6.25×10^{-5}
J7	60	40.27	0.520	300	5.5	73	0.059	6.90×10^{-5}

③ 晋宁期岩浆岩

根据统计结果，晋宁期岩浆岩（δ_{O2}）渗透系数为 0.002～0.096m/d（2.31×10^{-6}～1.11×10^{-4}cm/s）。具体试验成果见下表。

表 7.5-20 晋宁期岩浆岩含水层抽水试验成果表

井号	地面标高（m）	孔深（m）	含水层厚度（m）	静止水位（m）	降深（m）	钻孔半径（cm）	渗透系数 K（m/d）	渗透系数 K（cm/s）
ZK4	1110.17	111.42	57.69	5.85	25.65	6.5	0.096	1.11×10^{-4}
ZK5	1134.91	133.33	41.16	3.82	13.77	6.5	0.002	2.31×10^{-6}
ZK6	1055.22	63.48	63.02	0.46	12.80	6.5	0.036	4.17×10^{-5}

8.3.3.5 地下水化学特征

为了查明评价区地下水水化学特征，于评价区内取得 1 组地下水水样并对其地下水中宏量组分进行检测。根据各水样水化学常量组分监测结果统计（表

7.5-21），本项目所在区域地下水 TDS 为 266～495mg/L，均＜1g/L，属于弱矿化度水；pH 为 7.1～7.2，基本呈中性。地下水水化学类型中 J1 为 HCO_3-Na·Ca·Mg 型，J2 为 HCO_3·Cl- Na·Ca·Mg 型，J5 为 HCO_3- Ca 型，其余点位（J3、J4、J6、J7）地下水类型均为 HCO_3-Ca·Na 型。本项目区地下水 piper 三线图见图 7.5-10。

表 7.5-21 水样水化学常量组分监测结果（mg/L）

监测项目	pH	钾	钠	钙	镁	氯化物	硫酸盐	重碳酸盐	TDS	水化学类型
J1	7.1	2.52	58.4	45.7	22.8	26.5	29	312	341	HCO_3- Na·Ca·Mg
J2	7.1	2.53	81.2	42	25.5	89.1	80	292	495	HCO_3·Cl- Na·Ca·Mg
J3	7.2	1.2	29.4	49.3	11.8	1.46	1.6	305	305	HCO_3- Ca·Na
J4	7.1	3.27	38.5	60.5	15.8	33.5	23.4	333	398	HCO_3- Ca·Na
J5	7.2	1.18	32.3	60.4	14.8	1.52	2.1	356	305	HCO_3- Ca
J6	7.1	2.56	80.7	73.3	25	39.5	29.7	431	471	HCO_3- Ca·Na
J7	7.1	1.05	58.7	27.4	12.8	13	5.36	256	266	HCO_3- Ca·Na

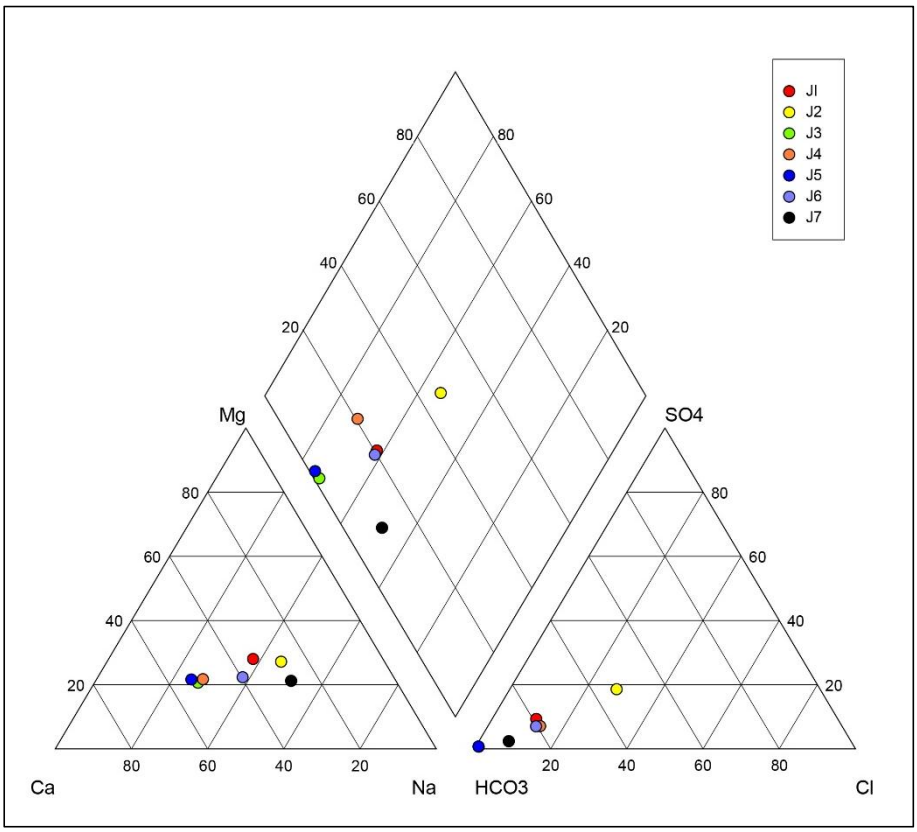


图 7.5-10 水化学 piper 三线图

7.5.3.4 地下水污染源调查

按照地下水环境影响评价导则，针对本项目特征，本次调查包括：①原水水文地质问题调查；②地下水污染源分布及类型调查。

（1）原生水文地质问题调查

根据评价区地下水水质监测结果，评价区地下水类型 J1 为 HCO_3- Na·Ca·Mg 型，J2 为 HCO_3·Cl- Na·Ca·Mg 型，J5 为 HCO_3- Ca 型，其余点位（J3、J4、J6、

J7）地下水类型均为 HCO_3- Ca·Na 型。pH 为 7.1～7.2，基本呈中性，矿化度为 266～495mg/L，属低矿化度淡水。根据相关资料及调查访问，评价区未出现地方病等与地下水相关的环境问题。

（2）地下水污染源调查

本项目位于四川省攀枝花市盐边县四川攀枝花钒钛产业园安宁片区。评价范围内现入驻企业包括四川邦通农业机械有限公司、攀枝花云钛实业有限公司、四川龙蟒矿冶有限责任公司钒钛深加工厂等 8 家企业，包括非金属矿物制品、有色金属冶炼和压延加工、化工企业等行业。地下水评价范围内企业统计见下表。

表 7.5-22 污染源现状统计表

编号	企业名称	行业类型	主要产品	生产状况
1	美利林科技（攀枝花）有限公司	金属制品制造	耐磨材料	正常生产
2	四川邦通农业机械有限公司	塑料制品制造	PE 管	正常生产
3	四川坚耐汽车部件制造有限公司	金属制品制造	汽车零部件及配件制造	正常生产
4	四川天钒科技有限公司	金属制品制造	耐磨材料（钢球、衬板）	正常生产
5	攀枝花云钛实业有限公司	有色金属冶炼和压延加工	钛合金、钛材	正常生产
6	龙佰四川矿冶有限公司	有色金属冶炼和压延加工	高钛渣	正常生产
7	攀枝花明源水泥制品有限公司	水泥制品制造	电杆、排水管等水泥制品	正常生产
8	攀枝花雅化集团鑫祥化工有限公司	化工企业	乳化炸药（现场混装）	正常生产

本项目区地下水污染源主要为周边已入驻的有色金属冶炼和压延加工等企业生产废水收集处理不当或事故状态，废水下渗对地下水环境造成污染。地下水污染源现状分布见图 7.5-11。

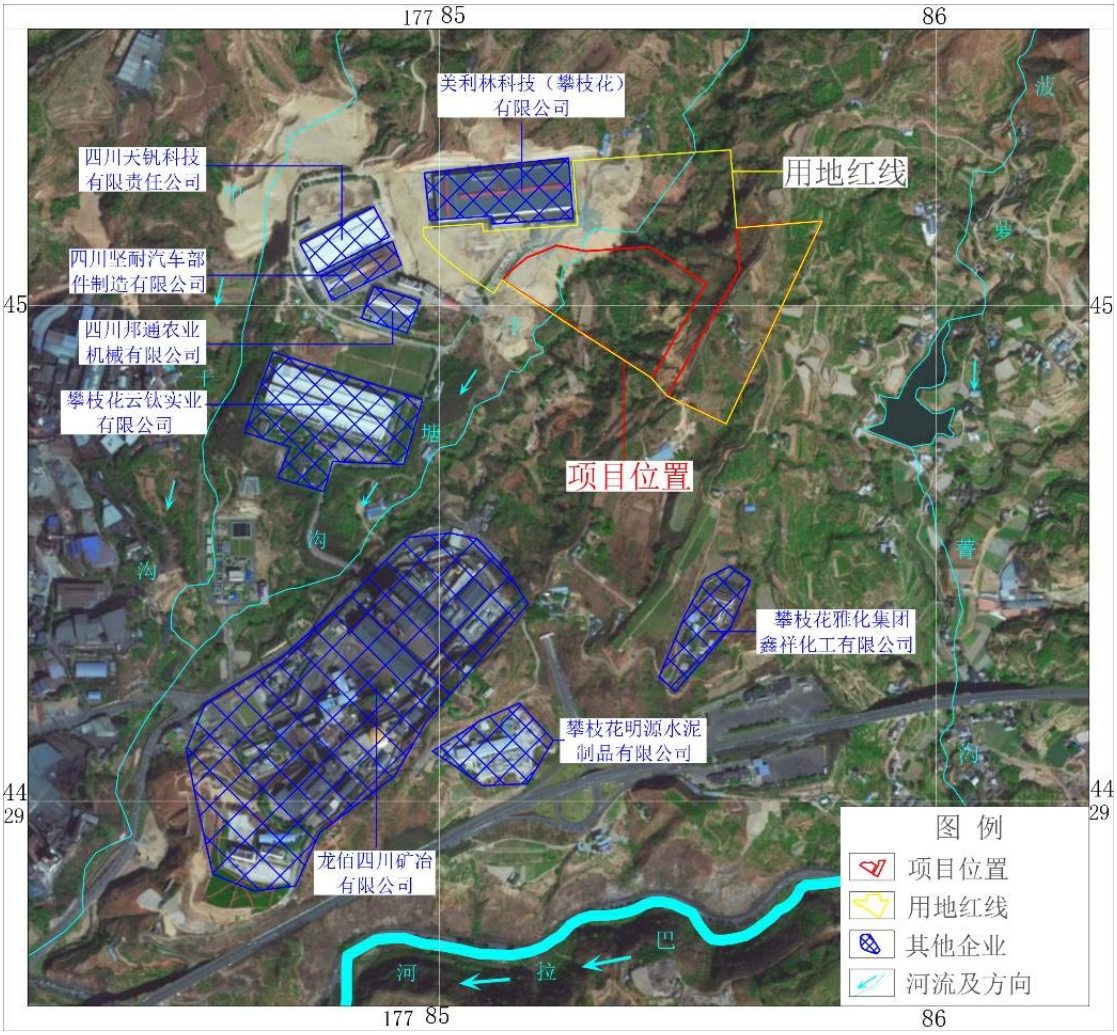


图 7.5-11　污染源分布位置图

根据《盐边县安宁工业园区规划环境影响报告书（报审件）》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，二〇二四年一月）：根据“四川省地下水环境调查评估与能力建设项目”监测数据，园区内污染源下游部分地下水点位个别因子存在超标现象。经规划环评初步分析，超标因子与原矿、煤炭、石膏渣成分存在一定的关联性；根据《关于盐边县安宁工业园区地下水超标调查情况的报告》（盐边府函〔2023〕291 号），局部点位地下水超标可能是由于历史不规范堆渣、原矿及煤炭露天堆放、企业防渗措施不到位等原因造成的。

解决措施：

① 管委会应加快开展园区地下水初查、详查工作，查明区域地下水污染物种类、污染范围和污染程度，明确污染源，评估环境风险。

② 管委会应督促存在露天堆场的企业实施堆场防雨改造和防渗层修复，同时督促天伦化工开展分散堆渣场调查评估，采取封场覆盖或水动力阻隔等方式，

截断区域地下水污染源。

③ 根据地下水污染调查评估成果，地方政府和管委会应对隐患点进行全面综合整治，确保区域地下水环境质量改善。

④ 地方政府及园区管委会应加强区域地下水监督管理，增加监督性监测频次。

7.5.3.5 地下水现状监测与评价

为查明评价区地下水水质环境现状，项目组委托四川锡水金山环保科技有限公司于评价区进行了地下水环境质量现状监测。

本次共布设 7 个地下水水质监测点，各监测点信息见表 7.5-23，分布位置见下图。



图 7.5-12 地下水监测点分布

表 7.5-23 地下水水质监测点位信息表

监测点序号	监测点与项目场地关系	经度	纬度
J1	项目北侧	101°52'3.07"	26°35'22.40"
J2	项目西侧边界	101°51'50.40"	26°35'17.40"
J3	项目东侧边界	101°52'12.14"	26°35'9.92"
J4	项目东南侧边界	101°52'11.58"	26°35'7.14"
J5	项目区内东侧	101°52'10.13"	26°35'10.55"
J6	项目区内西侧	101°51'54.89"	26°35'15.23"
J7	项目区南侧边界	101°51'50.87"	26°35'10.39"

监测结果和评价结果见第四章地下水环境质量现状章节，根据地下水评价结果可知，评价区地下水整体水质较好，各地下水监测指标评价指数均小于 1，能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值。

7.5.4 地下水环境影响预测

7.5.4.1 预测原则

本项目地下水环境影响预测原则为：

（1）考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

（2）预测的范围、时段、内容和方法根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，以拟建项目对地下水水质的影响及由此而产生的主要环境水文地质问题为重点。

7.5.4.2 模拟范围及时段

（1）模拟范围

以本项目区为参照基准，西侧以本项目所在的干塘沟与西侧中干沟地表分水岭及中干沟下游河段为界，东侧以菠萝箐沟为界，南侧以金沙江一级支流巴拉河为界，北侧上游根据评价需要以本项目上游 800m 为界。模拟范围面积 2.91km^2，与调查评价范围一致。

（2）预测时段

针对本项目产污特征，本次预测时段为非正常状况发生后 0～20a。

7.5.4.3 预测因子

依据产污环节分析，本次环评将重点针对以下区域进行地下水影响预测：

（1）浊循环水系统

预测因子包括 Hg、As、Cu、Zn、Pb、Cd、Cr、Fe、Mn、V、Ti、Ni、Co、

Al、Cr^{6+}、F、石油类、COD_{Mn}、NH_3-N、TP；

（2）氨水储罐

预测因子为 OH^-及 NH_3-N；

（3）配套脱硫废水池

预测因子为 Ti、Fe、COD_{Mn}、NH_3-N 和 SO_4^{2-}。

7.5.4.4 地下水环境影响预测与评价

（1）正常状况

依据产污环节分析，本项目可能产生地下水污染的构筑物主要包括浊循环水系统、氨水储罐区、危废暂存间，生活污水预处理池、厂区截污沟、事故应急池等。

上述构筑物在依据《环境影响评价技术导则一地下水环境》（HJ 610-2016）采取相应的重点及一般防渗措施后，本项目正常运行对地下水环境影响较小，本报告将不进行重点预测分析。

（2）非正常状况

① 数学模型

A、地下水流数学模型

地下水流模拟采用分块均质、各向异性、非稳定三维分布参数地下水流数学模型，其数学表达形式如下：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}\left(k_{xx}\dfrac{\partial H}{\partial x}\right)+\dfrac{\partial}{\partial y}\left(k_{yy}\dfrac{\partial H}{\partial y}\right)+\dfrac{\partial}{\partial z}\left(k_{zz}\dfrac{\partial H}{\partial z}\right)+w=\mu_s\dfrac{\partial H}{\partial t} & (x,y,z)\in\Omega, t>0 \\ H(x,y,z,t)\big|_{t=0}=H_0(x,y,z) & (x,y,z)\in\Omega \\ H(x,y,z,t)\big|_{s_1}=H_1(x,y,z) & (x,y,z)\in S_1, t>0 \\ k_n\dfrac{\partial H}{\partial n}\Big|_{s_2}=q(x,y,z,t) & (x,y,z)\in S_2, t>0 \end{cases}$$

式中：

H（x，y，z，t）表示模拟区任一点（x，y，z）任一时刻 t 的水头值（m）；

Ω表示地下水渗流区域；

S_1 为模型的第一类边界；

S_2 为模型的第二类边界；

K_{xx}，K_{yy}，K_{zz} 分别表示 x，y，z 主方向的渗透系数（m/d）；

w 表示源汇项，包括降水入渗补给、蒸发、井的抽水量和泉的排泄量（d^{-1}）；

μ_s 表示单位贮水率；

H_0（x，y，z）表示初始地下水水头函数（m）；

H_1（x，y，z）为第一类边界已知地下水水头函数（m）；

Q（x，y，z，t）为第二类边界已知单位面积流量或单宽流量函数（$m^3/d\cdot m^2$），零流量边界或隔水边界 q=0。

B、根据《环境影响评价技术导则一地下水环境》（HJ610-2016），污染物迁移的溶质运移模型可表达为：

$$R\theta\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial xi}\left(\theta Dij\frac{\partial C}{\partial xj}\right)-\frac{\partial}{\partial xi}(\theta v_i C)-WCs-WC-\lambda_1\theta C-\lambda_2\rho_b\overline{C}$$

$$R=1+K_d\frac{\rho_b}{\theta}$$

$$C(x,y,z,0)=C_0(x,y,z) \qquad (x,y,z)\in\Omega,t=0$$

$$C(x,y,z,t)\big|_{\Gamma_1}=C_1(x,y,z,t) \qquad (x,y,z)\in\Gamma_1,t>0$$

$$(c\vec{v}-Dgradc)\cdot\vec{n}\big|_{\Gamma_2}=\varphi(x,y,z,t) \qquad (x,y,z)\in\Gamma_2,t\geq 0$$

上式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项。λ为一级速率常数；R 为延迟因子；K_d 为分布系数；ρb 为固相容重；θ为有效孔隙度；C 为溶质浓度；C_0 为初始浓度；Ω为溶质运移扩散的区域，与渗流区同域；Γ_1 为第一类边界即浓度已知边界；Γ_2 为第二类边界即溶质通量边界；C_1 为边界上已知浓度；φ 为边界溶质通量；u 为渗流速度；Dxx，Dyy，Dzz 分别为 x,y,z 三个主方向的弥散系数。

② 预测软件

MODFLOW 是 Visual MODFLOW 软件中的模块之一，它是美国地质调查局于 80 年代开发出的一套专门用于地下水流动的三维有限差分数值模拟软件。MODFLOW 自问世以来，由于其程序结构的模块化、离散方法的简单化和求解方法的多样化等优点，已被广泛用来模拟井流、河流、排泄、蒸发和补给对非均质和复杂边界条件的水流系统的影响。本次数值模拟计算采用 Visual MODFLOW 中的 MODFLOW 模块模拟项目所在区域地下水流场。

MT3DMS 模块是 Visual MODFLOW 软件中的模块之一，它是模拟地下水系统中对流、弥散和化学反应的三维溶质运移模型。在利用 MODFLOW 模块模拟计算评价区地下水的流场后，采用 Visual MODFLOW 中的 MT3DMS 预测本项目非正常状况下污染物的运移特征及浓度变化趋势。

③ 水文地质概念模型概化

本项目位于攀枝花市盐边县安宁工业园区。模拟区地下水类型为碎屑裂隙水和岩浆岩裂隙水。其中，碎屑裂隙水赋存于第三系昔格达组碎屑岩强～中风化裂隙带，该类地下水补给来源以大气降雨为主。接受补给后，地下水总体由高向低处运移，在项目所在区域中部干塘沟及菠萝箐沟排泄。南部与晋宁期岩浆岩相邻区域昔格达组碎屑岩裂隙水亦受地形控制，由高向低径流，或排泄至地表水体，或侧向补给项目区南侧下游晋宁期岩浆岩裂隙含水层。岩浆岩裂隙水补给来源为大气降雨及上游昔格达组碎屑岩裂隙含水层侧向补给。接受补给后，地下水沿北向南西径流，排泄至巴拉河及干塘沟下游河段。

④ 模型离散

模型以东西向为 x 轴方向，长度 2400m，每 20 m 划分一个网格；南北向作为模型的 y 轴方向，宽 2600m，每 20 m 划分一个网格；垂直于 xy 平面向上为模型的 z 轴正方向，模拟范围 900～1024 m，垂向上设置为 1 层。

Modflow 将计算单元分成了三大类：定水头单元、无效单元和变水头单元。本模型将项目东侧菠萝菁沟、穿项目区的干塘沟及下游中干沟设置为 River 边界，区内最低排泄基准面巴拉河设为 Constant Head 边界。模拟区北端设为流量边界。干塘沟地表分水岭西侧，中干沟西侧，项目北侧上游 800m 范围以外，菠萝箐沟东侧及巴拉河南侧，非本次模拟区设为无效单元格。其余网格为计算单元格。

模型网格划分分布见下图。

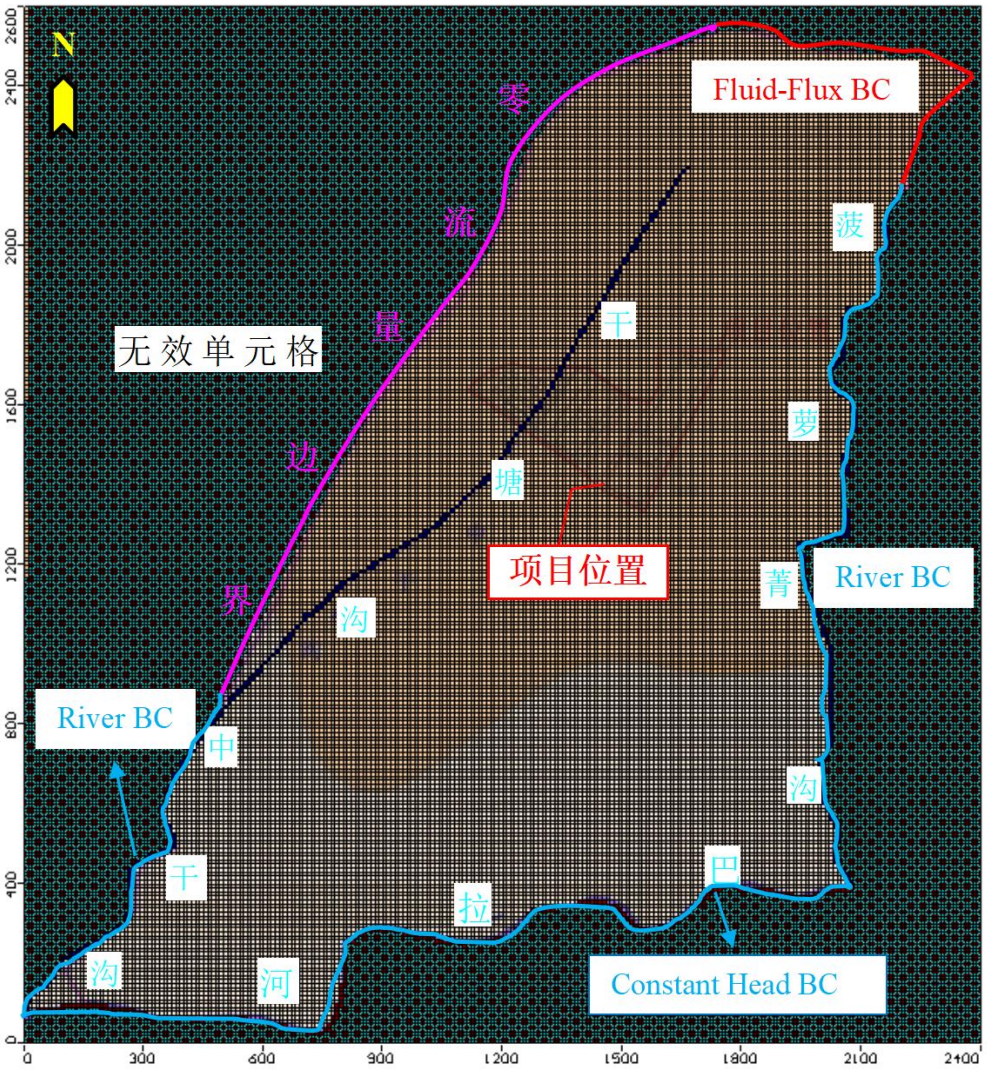


图 7.5-13 模型边界条件设置

⑤ 模型参数赋值

A、渗透系数

模拟区出露地层包括第三系昔格达组（N_2x）碎屑岩及晋宁期岩浆岩（δ_{O2}）。模拟区垂向上概化为两层，第一层为昔格达组碎屑岩及晋宁期岩浆岩强～中风化裂隙带，第二层为昔格达组碎屑岩及晋宁期岩浆岩弱风化裂隙带。各层渗透系数取值见下表。

表 7.5-24 模型渗透系数取值

地层		Kx，Ky（m/d）	Kz（m/d）
第一层	第三系昔格达组碎屑岩强～中风化裂隙带（N_2x）	0.07	0.007
	晋宁期岩浆岩强～中风化裂隙带（δ_{O2}）	0.04	0.004
第二层	N_2x 弱风化裂隙带	0.007	0.0007
	δ_{O2} 弱风化裂隙带	0.004	0.0004

B、给水度

根据区域水文地质资料及模型参数经验取值见下表，模拟区昔格达组碎屑岩及晋宁期岩浆岩强～中风化裂隙带给水度均设为 7%。

表 7.5-25 给水度经验数据《水文地质手册》

岩石名称	给水度（%）			岩石名称	给水度（%）		
	最大	最小	平均		最大	最小	平均
黏土	5	0	2	砾砂	35	20	25
亚黏土	12	3	7	细砾	35	21	25
粉砂	19	3	18	中砾	26	13	23
细砂	28	10	21	粗砾	26	12	21
中砂	32	15	26	黏土胶结砂岩	3	2	2.5
粗砂	35	20	27	裂隙灰岩	0.8	10	5.4

C、补给量

根据区域水文地质资料及本项目水文地质勘察，本项目区内年平均降雨量为 1200mm/a。依据《铁路工程水文地质勘察规程》（TB10049-2004）提供的不同含水介质降雨入渗经验值见下表，模拟区昔格达组碎屑岩出露区降雨入渗系数取 0.1，Recharge 设为 120mm/a，晋宁期岩浆岩降雨入渗系数取 0.05，Recharge 设为 60mm/a。

表 7.5-26 降雨入渗系数经验数据

含水介质	λ	含水介质	λ
粉质黏土	0.01～0.02	较完整岩石	0.10～0.15
粉土	0.02～0.05	较破碎岩石	0.15～0.18
粉砂	0.05～0.08	破碎岩石	0.18～0.20
细砂	0.08～0.12	极破碎岩石	0.20～0.25
中砂	0.12～0.18	岩溶微弱发育	0.01～0.10
粗砂	0.18～0.24	岩溶弱发育	0.10～0.15
圆砾（夹砂）	0.24～0.30	岩溶中等发育	0.15～0.20
卵石（夹砂）	0.30～0.35	岩溶强烈发育	0.20～0.50
完整岩石	0.01～0.10		

D、弥散度

依据文献资料（Gelhar，1992），弥散度具有空间尺度效应，其观测值随着弥散试验观测尺度的增大而增加。依据《地下水污染模拟预测评估工作指南》（2019）附表 C1.1 纵向弥散度与观测尺度之间的关系（图 7.5-14），统计孔隙介质及裂隙介质在不同试验尺度下弥散度（表 7.5-27）。

通过模型试算发现，本项目发生非正常状况的主要影响尺度为 101～102m 量级范围。因此，依据表 7.5-27，将模拟区裂隙含水层弥散度设为 12m。

表 7.5-27 孔隙介质及裂隙介质在不同试验尺度下弥散度统计

介质类别	弥散试验尺度范围（m）	弥散度范围（m）	试验次数
孔隙介质	1-10m	0.0161～0.073	4
		0.1183～0.6893	9
		1.1679～9.6828	6
		13.67	1
	10-100m	0.10	1
		0.1285～0.9217	9
		1～1.9445	8
		2.0673～2.939	6
		3.9012～9.8311	8
		12.8469～17.2465	3
		99.5405～153.7801	2
	100-1000m	1～1.0083	2
		6.9936～-8.4898	3
		10.3705～18.4247	4
		32.1292～48.0286	3
		134.152～169.9417	2
裂隙介质	1-10m	1.0508～3.0683	2
	10-100m	2.0917～5.1098	2
		10.1836～17.9061	4
		30.7468～60.8415	2
	100-1000m	5.43～12.517	3
		101.00	1

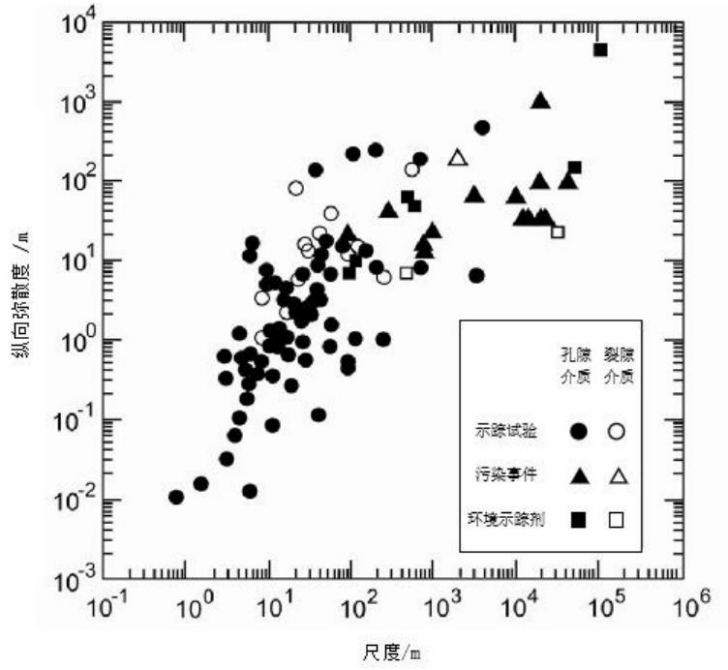


图 7.5-14 纵向弥散度与介质类别关系

⑥ 模拟渗流场校验

按照前述建立的数值模型、边界条件和计算参数，以稳定流模型运行得到的

流场作为初始渗流场，见图 7.5-15。

根据模拟结果，本项目所在区地下水受地貌、巴拉河、中干沟及菠萝菁沟及径流方向控制，评价区地下水总体径流方向为南西向，这与本项目评价区水文地质条件基本相符。

根据现场实测水位及模型计算水位（表 7.5-28），观测井实测水位介于 1045.2～1111.7m，模型模拟水位介于 1045.00～1110.50m；模型模拟水位与校验孔实测水位相差 0.01～1.2m；采用均方差分析本次模拟结果，模拟水位与实测水位差值方差为 0.029。利用模型计算所得流场作为项目区溶质运移模拟的渗流场基本合理。

表 7.5-28 初始渗流场模拟与钻孔实测值比对结果（单位：m）

观测点编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6
钻孔水位高程实测值 a	1088.44	1080.90	1089.00	1085.80	1086.90	1078.00
模型计算值 b	1088.50	1081.00	1089.10	1084.70	1086.50	1078.40
差值绝对值（｜a-b｜）	0.06	0.10	0.10	1.1	0.4	0.4
观测点编号	J7	1#	2#	3#	6#	
钻孔水位高程实测值 a	1073.19	1111.70	1090.03	1089.0	1045.2	
模型计算值 b	1073.20	1110.5	1090.0	1089.7	1045	
差值绝对值（｜a-b｜）	0.01	1.2	0.03	0.7	0.2	
差值方差（$(\frac{1}{n}\sum_1^n(\lvert a-b\rvert\frac{\sum_1^n\lvert a-b\rvert}{n})^2$）	0.029					

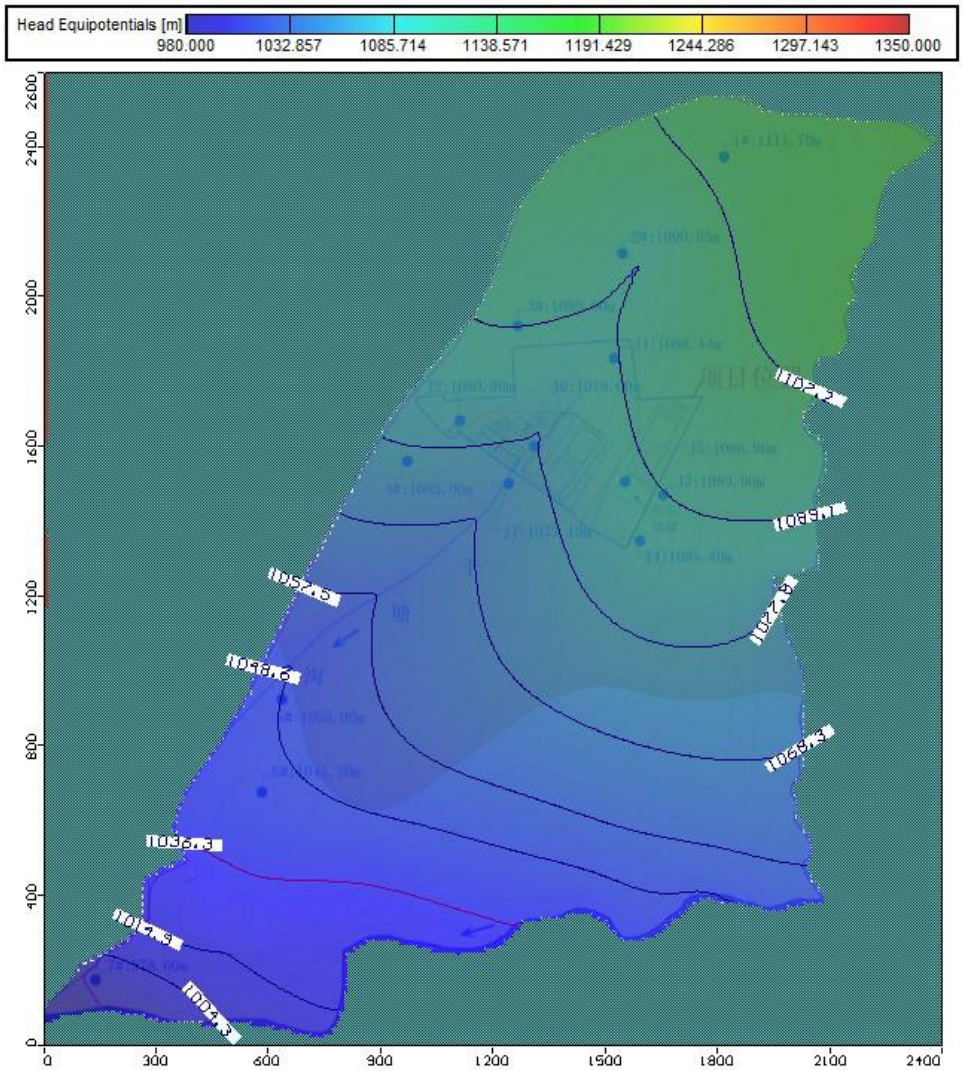


图 7.5-15 初始渗流场模拟结果（单位：m）

⑦ 污染物迁移模拟

A、污染源源项分析

本次环评将重点针对以下区域进行地下水环境影响分析及预测：

a.浊循环水系统；

b.氨水储罐；

c.配套脱硫废水池。

非正常状况下因腐蚀等原因浊循环水系统底部出现裂缝，假设裂缝面积占池体面积 10%，池体内水位高度取满负荷。池体下渗时间取运行期跟踪监测最小周期，即取 60d。

氨水储罐因储罐老化及腐蚀等原因，储罐输送管道破损或滑落发生泄漏，溶液泄漏于底部围堰易被及时发现及处置。假设储罐区输送管道破损或滑落发生泄漏。假设泄漏时间为 10min，泄漏溶液按 10%考虑下渗进入地下水系统进行非正

常状况源强估算，剩余部分通过围堰及导流沟收集至事故应急池。

非正常状况下因腐蚀等原因配套脱硫废水池底部出现裂缝，假设裂缝面积占池体面积 10%，池体内水位高度取满负荷。池体下渗时间设计为 60d。

本项目污染源源项分析见图 7.5-16。

表 7.5-29 非正常运行状况污染源源项分析

一类赋值区：浊循环水系统			
序号	**污染因子**	**下渗量（kg）**	**下渗时长**
1	Hg	3.95E-05	60d
2	As	4.28E-04	60d
3	Cu	9.24E-03	60d
4	Zn	5.53E-02	60d
5	Pb	7.26E-05	60d
6	Cd	1.91E-04	60d
7	Cr	4.61E-04	60d
8	Fe	3.43E-02	60d
9	Mn	2.61E-02	60d
10	V	4.34E-03	60d
11	Ti	1.46E-02	60d
12	Ni	3.19E-04	60d
13	Co	1.97E-04	60d
14	Al	5.33E-03	60d
15	Cr^{6+}	1.32E-03	60d
16	F	3.08E-01	60d
17	石油类	9.54E-02	60d
18	COD_{Mn}	1.19E+00	60d
19	NH_3-N	4.54E-02	60d
20	TP	6.60E-03	60d
二类赋值区：氨水储罐			
21	NH_3-N	51.7	瞬时下渗
22	OH^-	48.9	瞬时下渗
三类赋值区：配套脱硫废水池			
23	Ti	6.00E-03	60d
24	Fe	1.20E-02	60d
25	COD_{Mn}	2.16E+01	60d
26	NH_3-N	5.68E+00	60d
27	SO_4^{2-}	6.98E+02	60d



图 7.5-16　分区赋值图

B、预测结果

以前述运行模拟的初始渗流场作为溶质运移流场模拟本项目非正常运行状况地下水污染情况。

a.浊环水系统

浊循环水系统发生非正常状况，下游污染因子贡献值分布见图 7.5-17～7.5-18。



60d



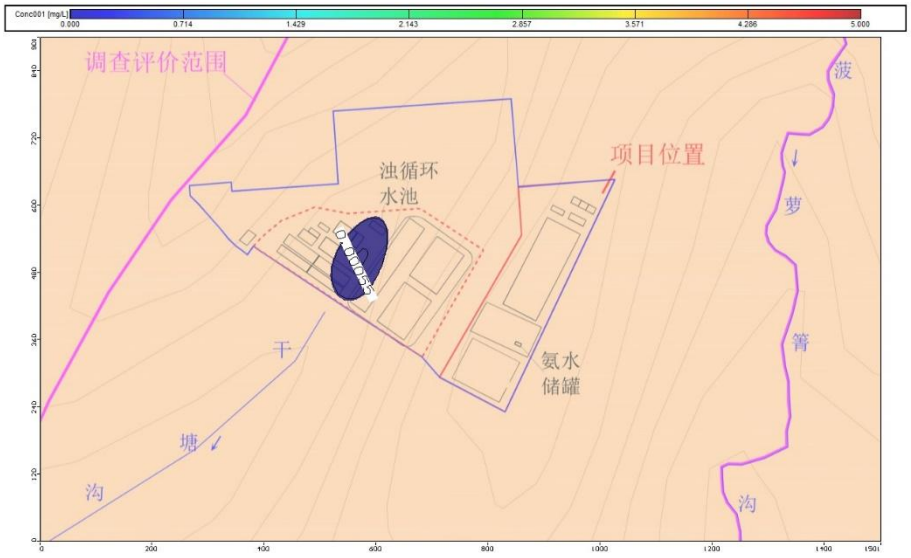
100d



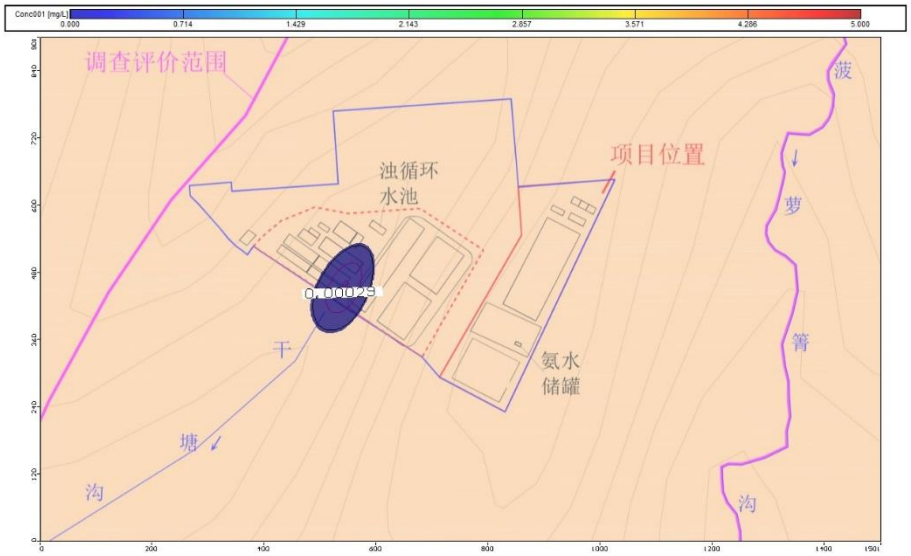
500d



1000d



3650d



7300d

图 7.5-17 非正常状况浊循环水系统下游 COD_{Mn} 贡献值分布



60d



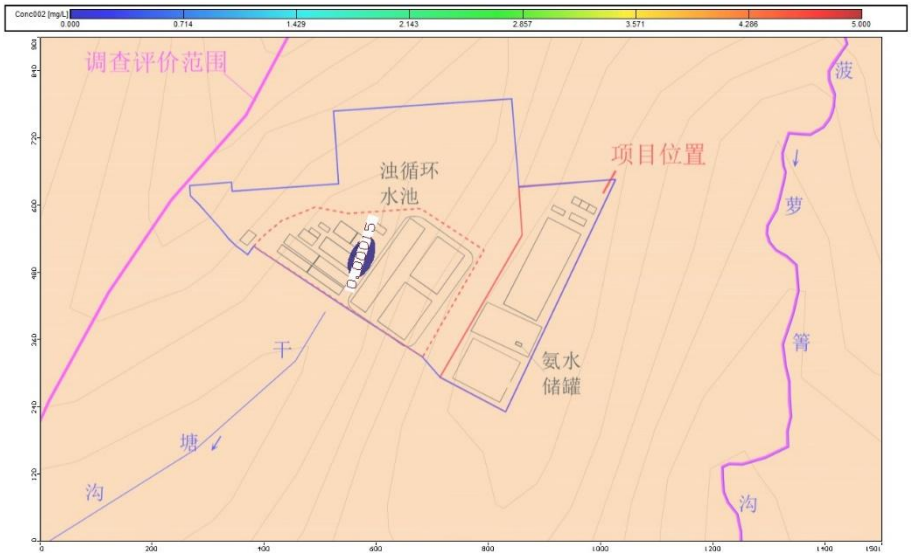
100d



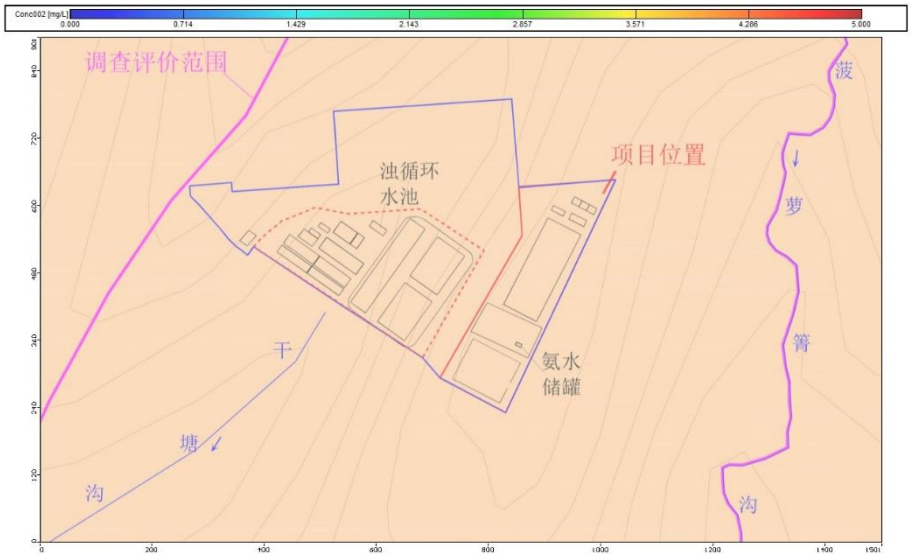
500d



1000d



3650d



7300d

图 7.5-18 非正常状况浊循环水系统下游 F 贡献值分布

浊循环水系统发生非正常状况，将造成 Hg、As、Cu、Zn、Pb、Cd、Cr、Fe、Mn、V、Ti、Ni、Co、Al、Cr^{6+}、F、石油类、COD_{Mn}、NH_3-N、TP 进入地下水系统。模拟预测结果，以在地下水中贡献值较大的 COD_{Mn}、F 为代表，进行详细分析。

浊循环水系统发生非正常状况，池体周边及下游地下水中 COD_{Mn}、F 的贡献值，叠加背景值后的浓度统计见下表：

表 7.5-30 浊循环水系统非正常状况，周边及下游 COD_{Mn} 贡献值及浓度分布

时间（d）	浊循环水池周边		厂区边界		厂区南西侧下游 100m	
	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)
10	0.0014	0.5614	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
20	0.0028	0.5628	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
30	0.0040	0.5640	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
40	0.0057	0.5657	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
50	0.0067	0.5667	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
60	0.0080	0.5680	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
100	0.0075	0.5675	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
200	0.0065	0.5665	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
300	0.0056	0.5656	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
400	0.0048	0.5648	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
500	0.0042	0.5642	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
600	0.0036	0.5636	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
700	0.0032	0.5632	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
800	0.0028	0.5628	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
900	0.0025	0.5625	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
1000	0.0022	0.5622	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
1100	0.0020	0.5620	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
1200	0.0018	0.5618	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
1300	0.0016	0.5616	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
1400	0.0015	0.5615	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
1500	0.0014	0.5614	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
1600	0.0012	0.5612	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
1700	0.0011	0.5611	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
1800	0.0010	0.5610	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
1900	0.0010	0.5610	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
2000	0.0009	0.5609	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
2100	0.0008	0.5608	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
2200	0.0008	0.5608	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
2300	0.0007	0.5607	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
2400	0.0007	0.5607	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
2500	0.0006	0.5606	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
2600	0.0006	0.5606	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
2700	0.0005	0.5605	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600

2800	0.0005	0.5605	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
2900	0.0005	0.5605	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
3000	0.0004	0.5604	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
3100	0.0004	0.5604	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
3200	0.0004	0.5604	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
3300	0.0004	0.5604	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
3400	0.0003	0.5603	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
3500	0.0003	0.5603	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
3600	0.0003	0.5603	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
3700	0.0003	0.5603	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
3800	0.0003	0.5603	0.0000	0.5600	0.0000	0.5600
3900	0.0003	0.5603	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
4000	0.0002	0.5602	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
4100	0.0002	0.5602	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
4200	0.0002	0.5602	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
4300	0.0002	0.5602	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
4400	0.0002	0.5602	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
4500	0.0002	0.5602	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
4600	0.0002	0.5602	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
4700	0.0002	0.5602	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
4800	0.0002	0.5602	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
4900	0.0002	0.5602	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
5000	0.0001	0.5601	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
5100	0.0001	0.5601	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
5200	0.0001	0.5601	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
5300	0.0001	0.5601	0.0001	0.5601	0.0000	0.5600
5400	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
5500	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
5600	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
5700	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
5800	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
5900	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
6000	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
6100	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
6200	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
6300	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
6400	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
6500	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
6600	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
6700	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
6800	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
6900	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
7000	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
7100	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
7200	0.0001	0.5601	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600
7300	0.0000	0.5600	0.0002	0.5602	0.0000	0.5600

表 7.5-31 浊循环水系统非正常状况，周边及下游 F 贡献值及浓度分布

时间（d）	浊循环水池周边		厂区边界		厂区南西侧下游 100m	
	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)
10	0.0004	0.3604	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
20	0.0007	0.3607	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
30	0.0010	0.3610	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
40	0.0015	0.3615	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
50	0.0018	0.3618	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
60	0.0021	0.3621	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
100	0.0020	0.3620	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
200	0.0017	0.3617	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
300	0.0014	0.3614	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
400	0.0012	0.3612	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
500	0.0011	0.3611	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
600	0.0009	0.3609	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
700	0.0008	0.3608	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
800	0.0007	0.3607	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
900	0.0006	0.3606	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
1000	0.0006	0.3606	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
1100	0.0005	0.3605	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
1200	0.0005	0.3605	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
1300	0.0004	0.3604	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
1400	0.0004	0.3604	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
1500	0.0004	0.3604	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
1600	0.0003	0.3603	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
1700	0.0003	0.3603	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
1800	0.0003	0.3603	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
1900	0.0003	0.3603	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
2000	0.0002	0.3602	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
2100	0.0002	0.3602	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
2200	0.0002	0.3602	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
2300	0.0002	0.3602	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
2400	0.0002	0.3602	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
2500	0.0002	0.3602	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
2600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
2700	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
2800	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
2900	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
3000	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
3100	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
3200	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
3300	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
3400	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
3500	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600

3700	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
3800	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
3900	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
4000	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
4100	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
4200	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
4300	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
4400	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
4500	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
4600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
4700	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
4800	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
4900	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
5000	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
5100	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
5200	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
5300	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
5400	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
5500	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
5600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
5700	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
5800	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
5900	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
6000	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600	0.0000	0.3600
6100	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
6200	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
6300	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
6400	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
6500	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
6600	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
6700	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
6800	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
6900	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
7000	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
7100	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
7200	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600
7300	0.0000	0.3600	0.0001	0.3601	0.0000	0.3600

根据模拟结果，浊循环水系统发生非正常状况，各污染物由池体周边向南西侧迁移，随地下水排泄至中干沟下游河段。

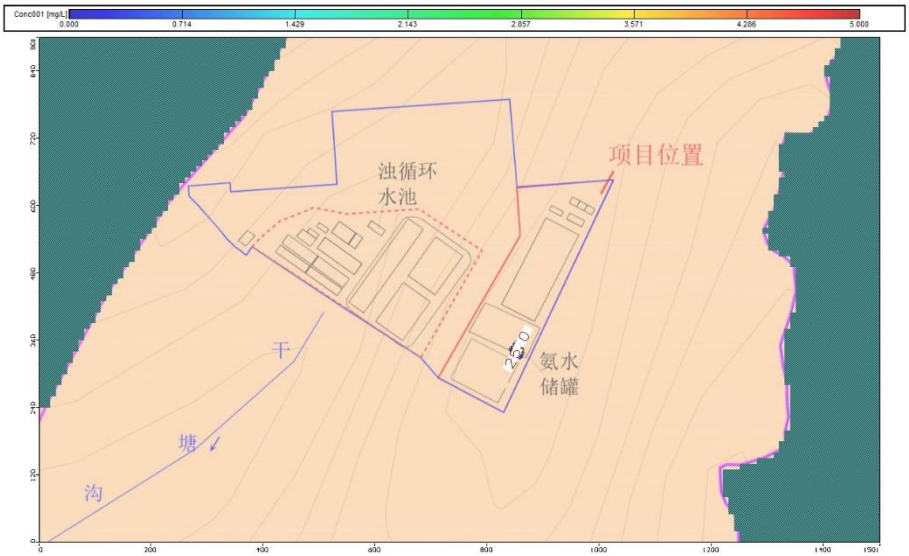
浊循环水系统发生非正常状况，池体周边 COD_{Mn}、F 在非正常状况发生后 60d 贡献值达到峰值，分别为 0.0080mg/L、0.0021mg/L。

池体下游厂区边界，COD_{Mn}、F 在非正常状况发生后 7300d 贡献值达到峰值，分别为 0.0002mg/L、0.0001mg/L。

厂区南西侧下游 100m 范围，COD_{Mn}、F 在非正常状况发生后贡献值均为 0。

b.氨水储罐

储运工程非正常状况，主要对地下水环境造成污染的构筑物为氨水储罐。氨水储罐发生非正常状况，下游污染因子浓度分布见下图。



10d



100d



500d



1000d



3650d



7300d

图 7.5-19 非正常状况评价区氨氮（NH_3-N）污染羽分布图

氨水储罐发生非正常状况，将造成 NH_3-N、OH^-进入地下水系统。OH^-进入地下水系统，将导致项目区及下游 pH 降低或升高，引起地下水的酸污染或碱污染。根据 pH 定义及水中 H^+浓度 C_H、OH^-浓度 C_{OH} 与溶度积常数 Kw 关系（$Kw=C_H\times C_{OH}=1\times10^{-14}$），可按下式计算 H+或 OH-进入地下水系统，造成的 pH 变化情况：

$$pH = -\log_{10}^{\frac{C_H}{1000}}$$

$$pH = -\log_{10}^{\frac{10^{-14}\times 17}{C_{OH}}}$$

氨水储罐发生非正常状况，对氨水储罐边界、场区边界、厂区下游 100m、200m 及三堆子沟边界氨氮的贡献值，叠加背景值后的浓度以及 OH-进入地下水系统造成的 pH 变化情况统计见下表：

表 7.5-32 氨氮沿地下水径流方向贡献值随时间变化

时间（d）	储罐周边		厂区边界		厂区南西侧下游 100m		厂区南西侧下游 200m		干塘沟边界	
	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)
10	28.3888	28.8798	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
100	18.1033	18.5943	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
200	11.6830	12.1740	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
300	7.9936	8.4846	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
400	5.7657	6.2567	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
500	4.3513	4.8423	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
600	3.4092	3.9002	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
700	2.7534	3.2444	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
800	2.2787	2.7697	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
900	1.9232	2.4142	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
1000	1.6492	2.1402	0.0001	0.4911	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
1100	1.4327	1.9237	0.0002	0.4912	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
1200	1.2513	1.7423	0.0004	0.4914	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
1300	1.0968	1.5878	0.0007	0.4917	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
1400	0.9701	1.4611	0.0013	0.4923	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
1500	0.8645	1.3555	0.0021	0.4931	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
1600	0.7755	1.2665	0.0032	0.4942	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
1700	0.6994	1.1904	0.0047	0.4957	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
1800	0.6338	1.1248	0.0068	0.4978	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
1900	0.5768	1.0678	0.0094	0.5004	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
2000	0.5268	1.0178	0.0126	0.5036	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
2100	0.4827	0.9737	0.0165	0.5075	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
2200	0.4435	0.9345	0.0211	0.5121	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910

2300	0.4086	0.8996	0.0263	0.5173	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
2400	0.3773	0.8683	0.0323	0.5233	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
2500	0.3491	0.8401	0.0390	0.5300	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
2600	0.3229	0.8139	0.0464	0.5374	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
2700	0.2990	0.7900	0.0546	0.5456	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
2800	0.2773	0.7683	0.0633	0.5543	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
2900	0.2577	0.7487	0.0726	0.5636	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
3000	0.2397	0.7307	0.0822	0.5732	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
3100	0.2234	0.7144	0.0923	0.5833	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
3200	0.2084	0.6994	0.1025	0.5935	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
3300	0.1946	0.6856	0.1130	0.6040	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
3400	0.1820	0.6730	0.1235	0.6145	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
3500	0.1704	0.6614	0.1341	0.6251	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
3600	0.1596	0.6506	0.1445	0.6355	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
3700	0.1546	0.6456	0.1497	0.6407	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
3800	0.1497	0.6407	0.1548	0.6458	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
3900	0.1405	0.6315	0.1649	0.6559	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
4000	0.1320	0.6230	0.1747	0.6657	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
4100	0.1241	0.6151	0.1841	0.6751	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
4200	0.1168	0.6078	0.1932	0.6842	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
4300	0.1099	0.6009	0.2018	0.6928	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
4400	0.1034	0.5944	0.2101	0.7011	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
4500	0.0974	0.5884	0.2178	0.7088	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
4600	0.0917	0.5827	0.2250	0.7160	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
4700	0.0865	0.5775	0.2317	0.7227	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
4800	0.0816	0.5726	0.2379	0.7289	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
4900	0.0770	0.5680	0.2435	0.7345	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910

5000	0.0727	0.5637	0.2486	0.7396	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
5100	0.0687	0.5597	0.2531	0.7441	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
5200	0.0649	0.5559	0.2571	0.7481	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
5300	0.0614	0.5524	0.2606	0.7516	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
5400	0.0581	0.5491	0.2636	0.7546	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
5500	0.0549	0.5459	0.2660	0.7570	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
5600	0.0520	0.5430	0.2680	0.7590	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
5700	0.0493	0.5403	0.2695	0.7605	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
5800	0.0467	0.5377	0.2706	0.7616	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
5900	0.0442	0.5352	0.2712	0.7622	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
6000	0.0419	0.5329	0.2715	0.7625	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
6100	0.0398	0.5308	0.2713	0.7623	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
6200	0.0377	0.5287	0.2708	0.7618	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
6300	0.0358	0.5268	0.2699	0.7609	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
6400	0.0340	0.5250	0.2687	0.7597	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
6500	0.0322	0.5232	0.2672	0.7582	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
6600	0.0306	0.5216	0.2654	0.7564	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
6700	0.0291	0.5201	0.2634	0.7544	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
6800	0.0276	0.5186	0.2611	0.7521	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
6900	0.0262	0.5172	0.2586	0.7496	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
7000	0.0249	0.5159	0.2559	0.7469	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
7100	0.0237	0.5147	0.2530	0.7440	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
7200	0.0225	0.5135	0.2499	0.7409	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910
7300	0.0214	0.5124	0.2467	0.7377	0.0001	0.4911	0.0000	0.4910	0.0000	0.4910

表 7.5-33　OH^-沿地下水径流方向贡献值随时间变化

时间（d）	储罐周边		厂区边界		厂区南西侧下游 100m		厂区南西侧下游 200m		干塘沟边界	
	贡献值 (mg/L)	pH	贡献值 (mg/L)	pH	贡献值 (mg/L)	pH	贡献值 (mg/L)	pH	贡献值 (mg/L)	pH
10	26.8117	11.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
100	17.0975	11.2	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
200	11.0339	11.0	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
300	7.5495	10.9	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
400	5.4453	10.7	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
500	4.1095	10.6	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
600	3.2198	10.5	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
700	2.6004	10.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
800	2.1521	10.3	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
900	1.8164	10.3	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
1000	1.5576	10.2	0.0001	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
1100	1.3531	10.1	0.0002	7.2	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
1200	1.1818	10.1	0.0004	7.2	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
1300	1.0358	10.0	0.0007	7.3	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
1400	0.9162	10.0	0.0012	7.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
1500	0.8165	9.9	0.0019	7.5	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
1600	0.7324	9.9	0.0030	7.6	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
1700	0.6606	9.8	0.0045	7.8	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
1800	0.5986	9.8	0.0064	7.9	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
1900	0.5448	9.7	0.0089	8.0	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
2000	0.4975	9.7	0.0119	8.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
2100	0.4559	9.7	0.0156	8.2	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
2200	0.4189	9.6	0.0199	8.3	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1

2300	0.3859	9.6	0.0249	8.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
2400	0.3563	9.6	0.0305	8.5	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
2500	0.3297	9.5	0.0368	8.6	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
2600	0.3050	9.5	0.0438	8.7	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
2700	0.2824	9.5	0.0515	8.7	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
2800	0.2619	9.4	0.0598	8.8	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
2900	0.2433	9.4	0.0685	8.8	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
3000	0.2264	9.4	0.0777	8.9	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
3100	0.2110	9.3	0.0871	8.9	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
3200	0.1968	9.3	0.0968	9.0	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
3300	0.1838	9.3	0.1067	9.0	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
3400	0.1719	9.2	0.1167	9.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
3500	0.1609	9.2	0.1266	9.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
3600	0.1508	9.2	0.1365	9.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
3700	0.1460	9.2	0.1414	9.2	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
3800	0.1414	9.2	0.1462	9.2	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
3900	0.1327	9.1	0.1557	9.2	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
4000	0.1247	9.1	0.1650	9.2	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
4100	0.1172	9.1	0.1739	9.2	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
4200	0.1103	9.0	0.1824	9.3	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
4300	0.1038	9.0	0.1906	9.3	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
4400	0.0976	9.0	0.1984	9.3	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
4500	0.0919	9.0	0.2057	9.3	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
4600	0.0866	8.9	0.2125	9.3	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
4700	0.0817	8.9	0.2188	9.3	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
4800	0.0770	8.9	0.2247	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
4900	0.0727	8.9	0.2300	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1

5000	0.0687	8.8	0.2348	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
5100	0.0649	8.8	0.2391	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
5200	0.0613	8.8	0.2428	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
5300	0.0580	8.8	0.2461	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
5400	0.0548	8.7	0.2489	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
5500	0.0519	8.7	0.2513	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
5600	0.0491	8.7	0.2531	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
5700	0.0465	8.7	0.2546	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
5800	0.0441	8.7	0.2556	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
5900	0.0418	8.6	0.2562	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
6000	0.0396	8.6	0.2564	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
6100	0.0376	8.6	0.2562	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
6200	0.0356	8.6	0.2557	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
6300	0.0338	8.5	0.2549	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
6400	0.0321	8.5	0.2538	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
6500	0.0304	8.5	0.2524	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
6600	0.0289	8.5	0.2507	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
6700	0.0275	8.5	0.2488	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
6800	0.0261	8.4	0.2466	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
6900	0.0248	8.4	0.2443	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
7000	0.0236	8.4	0.2417	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
7100	0.0224	8.4	0.2389	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
7200	0.0213	8.4	0.2360	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1
7300	0.0203	8.3	0.2330	9.4	0.0000	7.1	0.0000	7.1	0.0000	7.1

根据模拟结果，受模拟区地形及干塘沟、巴拉河等水系控制，非正常运行状况发生后污染物下渗进入地下水系统后主要由项目区向南西侧迁移，随地下水排泄至中干沟下游河段。

根据泄漏模式的下渗时间段，相对于 20a 的模型预测时长，氨水储罐下渗时间较短，污染物均可视为瞬时注入，各污染物在地下水中贡献值分布情况均表现为单波特征。

氨水储罐发生非正常状况，储罐周边 OH^-和 NH_3-N 在非正常状况发生后 10d 贡献值达到峰值，分别为 28.3888mg/L 和 26.8117mg/L，OH^-引起储罐周边 pH 升高至 11.4。氨水储罐下游厂区边界，OH^-和 NH_3-N 在非正常状况发生后 6000d 贡献值达到峰值，分别为 0.2715mg/L 和 0.2564mg/L，OH^-引起的 pH 升高至 9.4。

c.配套脱硫废水池

配套脱硫废水池发生非正常状况，将造成 Ti、Fe、COD_{Mn}、NH_3-N 和 SO_4^{2-}。各因子叠加背景值后的浓度统计见下表：

表 7.5-34 配套脱硫废水池非正常状况，周边及下游 Ti 贡献值及浓度分布

时间（d）	配套脱硫废水池周边		厂区边界		厂区南西侧下游 100m	
	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)
10	7.80E-06	7.80E-06	0	0	0	0
20	1.36E-05	1.36E-05	0	0	0	0
30	1.95E-05	1.95E-05	0	0	0	0
40	2.92E-05	2.92E-05	0	0	0	0
50	3.51E-05	3.51E-05	0	0	0	0
60	4.09E-05	4.09E-05	0	0	0	0
100	3.90E-05	3.90E-05	0	0	0	0
200	3.31E-05	3.31E-05	0	0	0	0
300	2.73E-05	2.73E-05	0	0	0	0
400	2.34E-05	2.34E-05	0	0	0	0
500	2.14E-05	2.14E-05	0	0	0	0
600	1.75E-05	1.75E-05	0	0	0	0
700	1.56E-05	1.56E-05	0	0	0	0
800	1.36E-05	1.36E-05	0	0	0	0
900	1.17E-05	1.17E-05	0	0	0	0
1000	1.17E-05	1.17E-05	0	0	0	0
1100	9.75E-06	9.75E-06	0	0	0	0
1200	9.75E-06	9.75E-06	0	0	0	0
1300	7.80E-06	7.80E-06	0	0	0	0
1400	7.80E-06	7.80E-06	0	0	0	0
1500	7.80E-06	7.80E-06	0	0	0	0
1600	5.85E-06	5.85E-06	0	0	0	0

1700	5.85E-06	5.85E-06	0	0	0	0
1800	5.85E-06	5.85E-06	0	0	0	0
1900	5.85E-06	5.85E-06	0	0	0	0
2000	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
2100	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
2200	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
2300	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
2400	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
2500	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
2600	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
2700	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
2800	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
2900	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
3000	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
3100	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
3200	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
3300	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
3400	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
3500	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
3600	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
3700	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
3800	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
3900	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
4000	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
4100	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
4200	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
4300	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
4400	1.95E-06	1.95E-06	0	0	0	0
4500	0	0	0	0	0	0
4600	0	0	0	0	0	0
4700	0	0	0	0	0	0
4800	0	0	0	0	0	0
4900	0	0	0	0	0	0
5000	0	0	0	0	0	0
5100	0	0	0	0	0	0
5200	0	0	0	0	0	0
5300	0	0	0	0	0	0
5400	0	0	0	0	0	0
5500	0	0	0	0	0	0
5600	0	0	0	0	0	0
5700	0	0	0	0	0	0
5800	0	0	0	0	0	0
5900	0	0	0	0	0	0
6000	0	0	0	0	0	0
6100	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
6200	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0

6300	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
6400	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
6500	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
6600	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
6700	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
6800	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
6900	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
7000	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
7100	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
7200	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0
7300	0	0	1.95E-06	1.95E-06	0	0

表 7.5-35 配套脱硫废水池非正常状况，周边及下游 Fe 贡献值及浓度分布

时间（d）	配套脱硫废水池周边		厂区边界		厂区南西侧下游 100m	
	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)
10	1.56E-05	1.56E-05	0	0	0	0
20	2.73E-05	2.73E-05	0	0	0	0
30	3.90E-05	3.90E-05	0	0	0	0
40	5.85E-05	5.85E-05	0	0	0	0
50	7.02E-05	7.02E-05	0	0	0	0
60	8.19E-05	8.19E-05	0	0	0	0
100	7.80E-05	7.80E-05	0	0	0	0
200	6.63E-05	6.63E-05	0	0	0	0
300	5.46E-05	5.46E-05	0	0	0	0
400	4.68E-05	4.68E-05	0	0	0	0
500	4.29E-05	4.29E-05	0	0	0	0
600	3.51E-05	3.51E-05	0	0	0	0
700	3.12E-05	3.12E-05	0	0	0	0
800	2.73E-05	2.73E-05	0	0	0	0
900	2.34E-05	2.34E-05	0	0	0	0
1000	2.34E-05	2.34E-05	0	0	0	0
1100	1.95E-05	1.95E-05	0	0	0	0
1200	1.95E-05	1.95E-05	0	0	0	0
1300	1.56E-05	1.56E-05	0	0	0	0
1400	1.56E-05	1.56E-05	0	0	0	0
1500	1.56E-05	1.56E-05	0	0	0	0
1600	1.17E-05	1.17E-05	0	0	0	0
1700	1.17E-05	1.17E-05	0	0	0	0
1800	1.17E-05	1.17E-05	0	0	0	0
1900	1.17E-05	1.17E-05	0	0	0	0
2000	7.80E-06	7.80E-06	0	0	0	0
2100	7.80E-06	7.80E-06	0	0	0	0
2200	7.80E-06	7.80E-06	0	0	0	0
2300	7.80E-06	7.80E-06	0	0	0	0
2400	7.80E-06	7.80E-06	0	0	0	0
2500	7.80E-06	7.80E-06	0	0	0	0

2600	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
2700	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
2800	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
2900	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
3000	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
3100	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
3200	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
3300	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
3400	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
3500	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
3600	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
3700	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
3800	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
3900	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
4000	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
4100	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
4200	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
4300	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
4400	3.90E-06	3.90E-06	0	0	0	0
4500	0	0	0	0	0	0
4600	0	0	0	0	0	0
4700	0	0	0	0	0	0
4800	0	0	0	0	0	0
4900	0	0	0	0	0	0
5000	0	0	0	0	0	0
5100	0	0	0	0	0	0
5200	0	0	0	0	0	0
5300	0	0	0	0	0	0
5400	0	0	0	0	0	0
5500	0	0	0	0	0	0
5600	0	0	0	0	0	0
5700	0	0	0	0	0	0
5800	0	0	0	0	0	0
5900	0	0	0	0	0	0
6000	0	0	0	0	0	0
6100	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
6200	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
6300	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
6400	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
6500	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
6600	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
6700	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
6800	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
6900	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
7000	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
7100	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0

7200	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0
7300	0	0	3.90E-06	3.90E-06	0	0

表 7.5-36 配套脱硫废水池非正常状况，周边及下游 COD_{Mn} 贡献值及浓度分布

时间（d）	配套脱硫废水池周边		厂区边界		厂区南西侧下游 100m	
	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)
10	0.0280	0.5880	0	0.56	0	0.56
20	0.0491	0.6091	0	0.56	0	0.56
30	0.0701	0.6301	0	0.56	0	0.56
40	0.1052	0.6652	0	0.56	0	0.56
50	0.1262	0.6862	0	0.56	0	0.56
60	0.1472	0.7072	0	0.56	0	0.56
100	0.1402	0.7002	0	0.56	0	0.56
200	0.1192	0.6792	0	0.56	0	0.56
300	0.0982	0.6582	0	0.56	0	0.56
400	0.0841	0.6441	0	0.56	0	0.56
500	0.0771	0.6371	0	0.56	0	0.56
600	0.0631	0.6231	0	0.56	0	0.56
700	0.0561	0.6161	0	0.56	0	0.56
800	0.0491	0.6091	0	0.56	0	0.56
900	0.0421	0.6021	0	0.56	0	0.56
1000	0.0421	0.6021	0	0.56	0	0.56
1100	0.0351	0.5951	0	0.56	0	0.56
1200	0.0351	0.5951	0	0.56	0	0.56
1300	0.0280	0.5880	0	0.56	0	0.56
1400	0.0280	0.5880	0	0.56	0	0.56
1500	0.0280	0.5880	0	0.56	0	0.56
1600	0.0210	0.5810	0	0.56	0	0.56
1700	0.0210	0.5810	0	0.56	0	0.56
1800	0.0210	0.5810	0	0.56	0	0.56
1900	0.0210	0.5810	0	0.56	0	0.56
2000	0.0140	0.5740	0	0.56	0	0.56
2100	0.0140	0.5740	0	0.56	0	0.56
2200	0.0140	0.5740	0	0.56	0	0.56
2300	0.0140	0.5740	0	0.56	0	0.56
2400	0.0140	0.5740	0	0.56	0	0.56
2500	0.0140	0.5740	0	0.56	0	0.56
2600	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
2700	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
2800	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
2900	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
3000	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
3100	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
3200	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
3300	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
3400	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56

3500	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
3600	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
3700	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
3800	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
3900	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
4000	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
4100	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
4200	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
4300	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
4400	0.0070	0.5670	0	0.56	0	0.56
4500	0	0.56	0	0.56	0	0.56
4600	0	0.56	0	0.56	0	0.56
4700	0	0.56	0	0.56	0	0.56
4800	0	0.56	0	0.56	0	0.56
4900	0	0.56	0	0.56	0	0.56
5000	0	0.56	0	0.56	0	0.56
5100	0	0.56	0	0.56	0	0.56
5200	0	0.56	0	0.56	0	0.56
5300	0	0.56	0	0.56	0	0.56
5400	0	0.56	0	0.56	0	0.56
5500	0	0.56	0	0.56	0	0.56
5600	0	0.56	0	0.56	0	0.56
5700	0	0.56	0	0.56	0	0.56
5800	0	0.56	0	0.56	0	0.56
5900	0	0.56	0	0.56	0	0.56
6000	0	0.56	0	0.56	0	0.56
6100	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
6200	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
6300	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
6400	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
6500	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
6600	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
6700	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
6800	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
6900	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
7000	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
7100	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
7200	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56
7300	0	0.56	0.0070	0.5670	0	0.56

表 7.5-37 配套脱硫废水池非正常状况，周边及下游 NH_3-N 贡献值及浓度分布

时间（d）	配套脱硫废水池周边		厂区边界		厂区南西侧下游 100m	
	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)
10	0.007	0.498	0	0.491	0	0.491
20	0.013	0.504	0	0.491	0	0.491
30	0.018	0.509	0	0.491	0	0.491

40	0.028	0.519	0	0.491	0	0.491
50	0.033	0.524	0	0.491	0	0.491
60	0.039	0.530	0	0.491	0	0.491
100	0.037	0.528	0	0.491	0	0.491
200	0.031	0.522	0	0.491	0	0.491
300	0.026	0.517	0	0.491	0	0.491
400	0.022	0.513	0	0.491	0	0.491
500	0.020	0.511	0	0.491	0	0.491
600	0.017	0.508	0	0.491	0	0.491
700	0.015	0.506	0	0.491	0	0.491
800	0.013	0.504	0	0.491	0	0.491
900	0.011	0.502	0	0.491	0	0.491
1000	0.011	0.502	0	0.491	0	0.491
1100	0.009	0.500	0	0.491	0	0.491
1200	0.009	0.500	0	0.491	0	0.491
1300	0.007	0.498	0	0.491	0	0.491
1400	0.007	0.498	0	0.491	0	0.491
1500	0.007	0.498	0	0.491	0	0.491
1600	0.006	0.497	0	0.491	0	0.491
1700	0.006	0.497	0	0.491	0	0.491
1800	0.006	0.497	0	0.491	0	0.491
1900	0.006	0.497	0	0.491	0	0.491
2000	0.004	0.495	0	0.491	0	0.491
2100	0.004	0.495	0	0.491	0	0.491
2200	0.004	0.495	0	0.491	0	0.491
2300	0.004	0.495	0	0.491	0	0.491
2400	0.004	0.495	0	0.491	0	0.491
2500	0.004	0.495	0	0.491	0	0.491
2600	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
2700	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
2800	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
2900	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
3000	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
3100	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
3200	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
3300	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
3400	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
3500	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
3600	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
3700	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
3800	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
3900	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
4000	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
4100	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
4200	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
4300	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491

4400	0.002	0.493	0	0.491	0	0.491
4500	0	0.491	0	0.491	0	0.491
4600	0	0.491	0	0.491	0	0.491
4700	0	0.491	0	0.491	0	0.491
4800	0	0.491	0	0.491	0	0.491
4900	0	0.491	0	0.491	0	0.491
5000	0	0.491	0	0.491	0	0.491
5100	0	0.491	0	0.491	0	0.491
5200	0	0.491	0	0.491	0	0.491
5300	0	0.491	0	0.491	0	0.491
5400	0	0.491	0	0.491	0	0.491
5500	0	0.491	0	0.491	0	0.491
5600	0	0.491	0	0.491	0	0.491
5700	0	0.491	0	0.491	0	0.491
5800	0	0.491	0	0.491	0	0.491
5900	0	0.491	0	0.491	0	0.491
6000	0	0.491	0	0.491	0	0.491
6100	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
6200	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
6300	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
6400	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
6500	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
6600	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
6700	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
6800	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
6900	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
7000	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
7100	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
7200	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491
7300	0	0.491	0.002	0.493	0	0.491

表 7.5-38 配套脱硫废水池非正常状况，周边及下游 SO_4^{2-}贡献值及浓度分布

时间（d）	配套脱硫废水池周边		厂区边界		厂区南西侧下游 100m	
	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	贡献值 (mg/L)	浓度 (mg/L)
10	0.907	29.907	0	29	0	29
20	1.587	30.587	0	29	0	29
30	2.266	31.266	0	29	0	29
40	3.400	32.400	0	29	0	29
50	4.080	33.080	0	29	0	29
60	4.760	33.760	0	29	0	29
100	4.533	33.533	0	29	0	29
200	3.853	32.853	0	29	0	29
300	3.173	32.173	0	29	0	29
400	2.720	31.720	0	29	0	29
500	2.493	31.493	0	29	0	29
600	2.040	31.040	0	29	0	29

700	1.813	30.813	0	29	0	29
800	1.587	30.587	0	29	0	29
900	1.360	30.360	0	29	0	29
1000	1.360	30.360	0	29	0	29
1100	1.133	30.133	0	29	0	29
1200	1.133	30.133	0	29	0	29
1300	0.907	29.907	0	29	0	29
1400	0.907	29.907	0	29	0	29
1500	0.907	29.907	0	29	0	29
1600	0.680	29.680	0	29	0	29
1700	0.680	29.680	0	29	0	29
1800	0.680	29.680	0	29	0	29
1900	0.680	29.680	0	29	0	29
2000	0.453	29.453	0	29	0	29
2100	0.453	29.453	0	29	0	29
2200	0.453	29.453	0	29	0	29
2300	0.453	29.453	0	29	0	29
2400	0.453	29.453	0	29	0	29
2500	0.453	29.453	0	29	0	29
2600	0.227	29.227	0	29	0	29
2700	0.227	29.227	0	29	0	29
2800	0.227	29.227	0	29	0	29
2900	0.227	29.227	0	29	0	29
3000	0.227	29.227	0	29	0	29
3100	0.227	29.227	0	29	0	29
3200	0.227	29.227	0	29	0	29
3300	0.227	29.227	0	29	0	29
3400	0.227	29.227	0	29	0	29
3500	0.227	29.227	0	29	0	29
3600	0.227	29.227	0	29	0	29
3700	0.227	29.227	0	29	0	29
3800	0.227	29.227	0	29	0	29
3900	0.227	29.227	0	29	0	29
4000	0.227	29.227	0	29	0	29
4100	0.227	29.227	0	29	0	29
4200	0.227	29.227	0	29	0	29
4300	0.227	29.227	0	29	0	29
4400	0.227	29.227	0	29	0	29
4500	0	29	0	29	0	29
4600	0	29	0	29	0	29
4700	0	29	0	29	0	29
4800	0	29	0	29	0	29
4900	0	29	0	29	0	29
5000	0	29	0	29	0	29
5100	0	29	0	29	0	29
5200	0	29	0	29	0	29

5300	0	29	0	29	0	29
5400	0	29	0	29	0	29
5500	0	29	0	29	0	29
5600	0	29	0	29	0	29
5700	0	29	0	29	0	29
5800	0	29	0	29	0	29
5900	0	29	0	29	0	29
6000	0	29	0	29	0	29
6100	0	29	0.23	29.23	0	29
6200	0	29	0.23	29.23	0	29
6300	0	29	0.23	29.23	0	29
6400	0	29	0.23	29.23	0	29
6500	0	29	0.23	29.23	0	29
6600	0	29	0.23	29.23	0	29
6700	0	29	0.23	29.23	0	29
6800	0	29	0.23	29.23	0	29
6900	0	29	0.23	29.23	0	29
7000	0	29	0.23	29.23	0	29
7100	0	29	0.23	29.23	0	29
7200	0	29	0.23	29.23	0	29
7300	0	29	0.23	29.23	0	29

根据模拟结果，配套脱硫废水池发生非正常状况，各污染物由池体周边向南西侧迁移，随地下水排泄至中干沟下游河段。

配套脱硫废水池发生非正常状况，池体周边 Ti、Fe、COD_{Mn}、NH_3-N 和 SO_4^{2-}在非正常状况发生后 60d 贡献值达到峰值，分别为 4.09E-05、8.19E-05、0.1472、0.039 和 4.760mg/L。

池体下游厂区边界，Ti、Fe、COD_{Mn}、NH_3-N 和 SO_4^{2-}在非正常状况发生后 7300d 贡献值达到峰值，分别为 1.95E-06、3.90E-06、0.0070、0.002 和 0.23mg/L。

评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T1484-2017）中的III类标准，各项因子中，V≤0.05mg/L，Ti≤0.1mg/L，石油类≤0.05mg/L，TP≤0.2mg/L 参照执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）；其余因子标准限值：6.5≤pH≤8.5，NH_3-N≤0.5mg/L，Hg≤0.001mg/L，Cu≤1.0mg/L，Zn≤1.0mg/L，Pb≤0.01mg/L，Cd≤0.005mg/L，Cr^{6+}≤0.05mg/L，Fe≤0.3mg/L，Mn≤0.1mg/L，Ni≤0.02mg/L，Co≤0.05mg/L，Al≤0.2mg/L，F≤1.0mg/L，COD_{Mn}≤3.0mg/L，V≤0.05mg/L，石油类≤0.05mg/L，TP≤0.2mg/L，SO_4^{2-}≤250mg/L。

表 7.5-39　各污染物最大贡献值统计

区域	因子	最大贡献值（mg/L）	最大浓度（mg/L）或 H^+和 OH^-引起的 pH 变化	超标范围	超标时长（d）
浊循环水系统	Hg	0.0000	0.0000	/	/
	As	0.0000	0.0000	/	/
	Cu	0.0001	0.0001	/	/
	Zn	0.0004	0.0004	/	/
	Pb	0.0000	0.0000	/	/
	Cd	0.0000	0.0000	/	/
	Cr	0.0000	0.0000	/	/
	Fe	0.0002	0.0002	/	/
	Mn	0.0002	0.0002	/	/
	V	0.0000	0.0000	/	/
	Ti	0.0001	0.0001	/	/
	Ni	0.0000	0.0000	/	/
	Co	0.0000	0.0000	/	/
	Al	0.0000	0.1270	/	/
	Cr^{6+}	0.0000	0.0000	/	/
	F	0.0021	0.3621	/	/
	石油类	0.0007	0.0207	/	/
	COD_{Mn}	0.0080	0.5681	/	/
	NH_3-N	0.0003	0.4913	/	/
	TP	0.0000	0.1000	/	/
氨水罐区	NH_3-N	28.3888	28.8798	项目区南西侧下游 90m	7300
	OH-	26.8117	11.4	项目区南西侧下游 90m	7300
配套脱硫废水池	Ti	4.09E-05	4.09E-05	/	
	Fe	8.19E-05	8.19E-05	/	
	COD_{Mn}	0.1472	0.7072	/	
	NH_3-N	0.039	0.530	项目区	1200
	SO_4^{2-}	4.760	33.760	/	

根据预测结果，浊循环水系统发生非正常状况，不会造成各污染因子在项目区及下游超标。

氨水储罐发生非正常状况，将项目区下游 pH、NH_3-N 超标。pH 最大升高至 11.4；NH_3-N 浓度将升高至 28.8798mg/L；NH_3-N 超标范围为项目区南西侧下游 90m，超标时长达非正常状况发生后 7300d，OH^-引起的 pH 超标范围为项目区至南西侧下游 90m，超标时长达非正常状况发生后至 7300d。

配套脱硫废水池发生非正常状况，将项目区下游 NH_3-N 超标。NH_3-N 超标范围仅为项目区，超标时长为非正常状况发生后至 1200d。

非正常运行状况下，各污染物下渗进入地下水系统后，将污染本项目区下伏含水层，因此应尽量避免非正常状况发生。

7.5.4.5 项目工程对地下水环境影响分析

依据产污环节分析，本项目可能产生地下水污染的构筑物包括氨水储罐、浊循环水系统和配套脱硫废水池。在依据《环境影响评价技术导则－地下水环境》

（HJ610-2016）采取相应的重点防渗措施后，本项目正常运行对地下水环境影响较小。

评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T1484-2017）中的III类标准。根据预测结果，浊循环水系统发生非正常状况，不会造成各污染因子在项目区及下游超标。

氨水储罐发生非正常状况，将项目区下游 pH、NH_3-N 超标。pH 最大升高至 11.4；NH_3-N 浓度将升高至 28.8798mg/L；NH_3-N 超标范围为项目区南西侧下游 90m，超标时长达非正常状况发生后 7300d，OH^-引起的 pH 超标范围为项目区至南西侧下游 90m，超标时长达非正常状况发生后至 7300d。

配套脱硫废水池发生非正常状况，将项目区下游 NH_3-N 超标。NH_3-N 超标范围仅为项目区，超标时长为非正常状况发生后至 1200d。

本项目发生非正常状况，将造成项目区下伏含水层污染。环评要求本项目运行过程中，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

7.5.5 地下水环境保护措施及对策

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

7.5.5.1 施工期地下水环境保护措施

针对施工期产污特征及与地下水环境相关要素，提出以下保护措施：

（1）施工现场设置防渗旱厕，施工期施工人员产生的生活污水由小型地埋式一体化生活污水处理装置（带消毒设施）处理后回用于施工场地洒水降尘，禁止随意外排。

（2）施工期间，设备及车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉沙池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

（3）散料堆场采取覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

7.5.5.2 营运期地下水环境保护措施

（1）本项目分区防渗

为防止项目运行过程中废水下渗污染地下水，本专题要求本项目须采取分区防渗措施，设置重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。

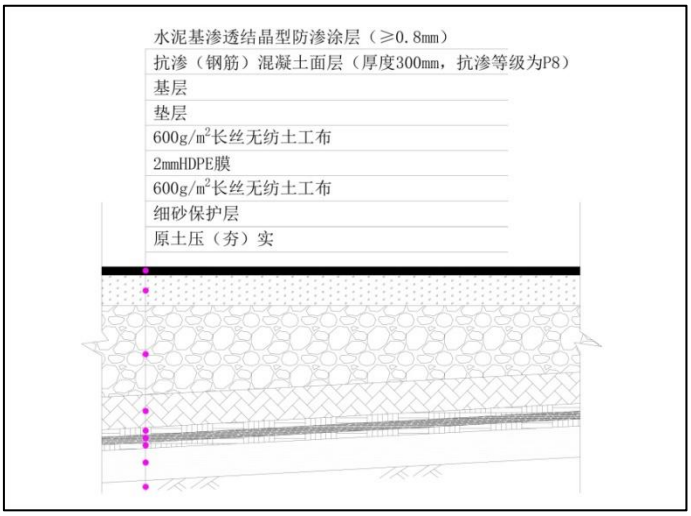
① 重点防渗区

危废暂存间用于储存本项目产生的危险废物，应依据《危险废物贮存污染控制标

准》（GB18597-2001）采取重点防渗措施。浊循环水系统、冲渣池、厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池、氨水储罐区、维修间，须依据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016），采取防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。

建议危废间、维修间地坪防渗结构由上至下依次为：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度 30cm，抗渗等级为 P8）、600g/m^2 长丝无纺土工布、1.5mm 厚 HDPE 防渗膜、基层+垫层、600g/m^2 长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压实（如图 7.5-20 所示）。

氨水应急储存池、配套脱硫废水池、冲渣池、浊循环水系统、厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池、氨水储罐区等区域要求采用防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。建议具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、原土压（夯）实（如图 7.5-21 所示）。



地坪刚性+柔性防渗示意图

图 7.5-20　防渗示意图



刚性混凝土防渗示意图

图 7.5-21 防渗示意图

② 一般防渗区

电炉主厂房、渣冷却间、辊磨间、成品包装间、变配电站、原料库、车辆冲洗区等依据 HJ610-2016，采取防渗性能与厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。环评建议采取厚度为 30cm、强度 C25、抗渗等级为 P6（渗透系数≤0.48×10^{-8}cm/s）的混凝土防渗结构。

④ 简单防渗区

除重点防渗区、一般防渗区以外的其他非绿化区域，如烟气脱硫及脱硝装置、给水系统、排水系统、供配电系统、消防系统、软水站、净循环水系统、煤气柜及发电系统、空压站、化验室及办公生活设施、耐材库等无持续产生地下水污染物的水力条件或不产生地下水污染物，仅采取一般地面硬化。

各防渗分区的防渗结构，应由专业设计单位根据相关要求进行设计，但不应低于环评提出的防渗级别和要求。

（2）项目运行过程中，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

（3）加强本项目生产线及污水处理系统管路的检修，避免生产工艺过程中溶液的漏滴。

（4）本项目各池体及罐体构筑物下方除按要求设置防渗措施外，还须在池体、罐体附近设置围堰+收集槽，出现泄漏情况能及时收集污水至事故应急池。

（5）生产区四周设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，并设置初期雨水收集系统，实行“清污分流”。

7.5.5.3 地下水环境跟踪监测

（1）地下水跟踪监测点布设

依据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的要求及项目实际建设过程中构筑物及功能区总体平面布置，将厂区构筑物划分为 3 个重点监测单元，依次编号为 A～C，A 区主要构筑物为空压站、中心控制室、软水系统、浊环水系统、包装间、辊磨间、中心变电所、电炉 SCV、净环水水池、净环水泵房，B 区主要构筑物包括渣冷却间、电炉主厂房（一）、电炉主厂房（二），C 区主要构筑物包括加压机房、煤气柜、煤气发电机组、烟气净化、氨水罐、电气室、汽机房、循环冷却水站、软水处理、原料厂房、原料变电所。本次拟于 A 区、B 区和 C 区各新增 1 口污染监测井；其中，A 区监测井布设于浊环水系统南西侧下游，编号为 1#，B 区监测井布设于厂区南西侧边界，编号为 2#；C 区监测井布设于氨水罐区南西侧下游，编号为 3#；另新增背景值监测井，位于厂区边界东北侧上游，编号为 4#；对项目区下伏目标含水层，即第三系昔格达组碎屑岩裂隙含水层（N_2x）进行跟踪监测。各监测点分布位置见表 7.5-40。

表 7.5-40　地下水污染监控布点

阶段	编号	监测功能	建设性质	监测点位	监测点坐标 N（北纬） E（东经）	监测井结构要求
运营期	4#	背景值监测井	新建	厂区边界东北侧上游	26°35'06.51" 101°52'14.89"	新建监测井要求采用孔径不小于130mm；终孔深度为稳定水位以下 5m；
	1#	污染监测井	新建	浊环水系统南西侧下游	26°35'04.09" 101°52'00.79"	
	2#	污染监测井	新建	厂区边界南西侧下游	26°34'58.47" 101°52'03.08"	
	3#	污染监测井	新建	氨水罐区南西侧下游	26°34'57.04" 101°52'10.90″	

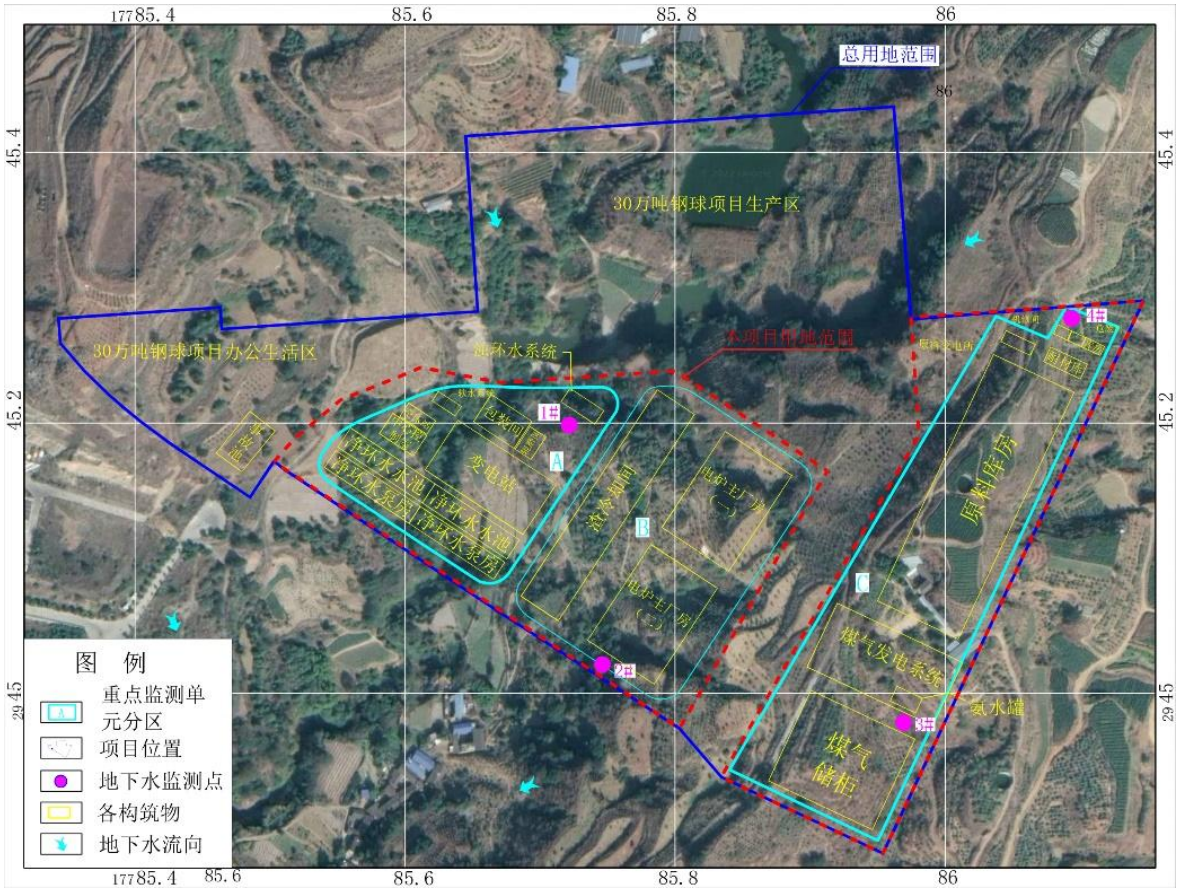


图 7.5-22　地下水环境跟踪监测点位分布图

（2）监测因子

依据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）及《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），地下水自行监测因子应包括初次监测和后续监测因子。

① 初次监测因子

初次监测因子包括：

A、常规指标

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）常规指标（微生物指标、放射性指标除外）；

《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）规定的现场必测项目及基本水质因子。

B、关注污染物

一般包括：a、企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；b、排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤

或地下水产生影响的污染物指标；d、企业生产过程中的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；d、上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；e、涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目。

根据前述地下水产污环节分析及《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），识别的初次监测因子详见下表：

表 7.5-41 初次监测因子统计

初次监测因子类型	监测因子名称	依据来源
常规指标	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、COD_{Mn}、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、气温、地下水水位、水温、溶解氧、电导率、氧化还原电位、HCO_3^-、CO_3^{2-}、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）规定的现场必测项目及基本水质因子
关注污染物	铁、锰、钙、镁、钒、钛、镍、钴、铝、石油类、汞、砷、铜、锌、铅、镉、六价铬、氟化物、COD_{Mn}、氨氮	根据前述关注污染物分析确定的关注污染物
注：其中铁、锰、钙、镁、铝、汞、砷、铜、锌、铅、镉、六价铬、氟化物、COD_{Mn}、氨氮共 15 项在不同类型监测因子重复出现，仅需监测一次。		

② 后续监测因子

依据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）及《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），后续监测因子包括《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）规定的现场必测项目、前期监测超标的污染物及项目涉及的关注污染物。

后续监测因子统计见下表。

表 7.5-42 后续监测因子统计

监测因子类型	监测因子名称	依据来源
常规指标	气温、地下水水位、水温、pH、溶解氧、电导率、氧化还原电位、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氯化物、硫酸盐、HCO_3^-、CO_3^{2-}、钠、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}	《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）规定的现场必测项目及基本水质因子
关注污染物	铁、锰、钙、镁、钒、钛、镍、钴、铝、石油类、汞、砷、铜、锌、铅、镉、六价铬、氟化物、COD_{Mn}、氨氮	根据前述关注污染物分析确定的关注污染物

③ 监测频次

每半年 1 次。

7.5.5.4 地下水环境跟踪监测信息公开

（1）本项目运行期，环境监测机构应严格按照环境监测质量管理的有关规范对污染源监督性监测数据执行三级审核制度，环境监测机构需对污染源监督性监测数据的真实性、准确性负责。

（2）环境监测机构应在完成监测工作5个工作日内，将监督性监测报告送至生态环境主管部门。

（3）环境监测部门机构将监测报告送生态环境主管部门后，主管部门应通过官方网站向社会公布监测结果，信息至少在网站保存1年，同时鼓励主管部门通过报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开污染源监督性监测信息。

（4）监测信息公开内容包括监测点位名称、监测日期、监测指标名称、监测指标浓度、排放标准限值、依据监测指标进行环境质量评价的评价结论。

7.5.5.5 地下水环境影响应急响应

（1）地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的3个阶段组成（图7.5-23）：

第1阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息。

第2阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息。

第3阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

（2）风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如下：

① 事故发生后，迅速成立由当地环保局牵头，公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

② 制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

③ 划定污染可能波及的范围，在划定圈内的群众在井中取水的，要求立即停止使用，严禁人畜饮用，防止水污染中毒。

④ 应尽快对污染区域人为隔断，尽量阻断其扩散范围，通过围堵、导控相结合，避免污染范围的扩大。

⑤ 根据生产废水处理系统事故时的废水容量及生产线事故停滞时工艺液体的贮存及转运所需容积复核事故应急池容量。

⑥ 当地下水水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

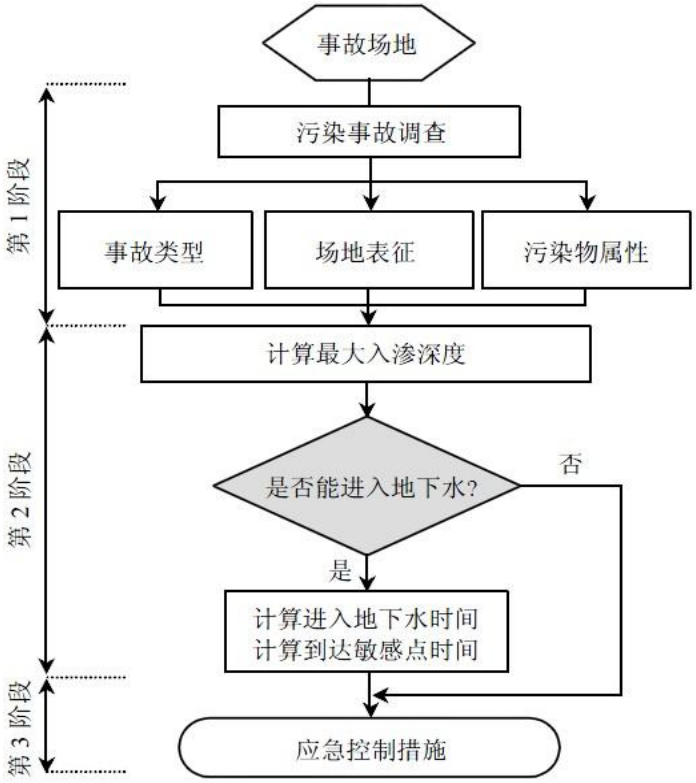


图 7.5-23 地下水污染风险快速评估与决策过程

7.5.5.6 地下水环保投资估算

项目地下水环保投资估算见下表。

表 7.5-43 地下水环保投资估算

序号	项目投资内容	备注	小计
1	项目防渗措施	计入本项目主体工程	-
2	新建 4 口监测井	-	4
3	水位、水质动态监测预留费（按 20a 计）	-	30
4	合计		34

7.5.6 地下水评价结论与建议

7.5.6.1 结论

本项目位于四川攀枝花钒钛产业园安宁片区，主要产品为氯化钛渣，根据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016），本项目属I类项目，地下水环境

敏感程度为“不敏感”，根据（HJ610-2016）判定依据，本项目地下水环境影响评价工作等级判定为“二级”。

（1）环境水文地质现状

本项目位于四川省攀枝花市盐边县四川攀枝花钒钛产业园安宁片区，项目区下伏含水层地下水类型为第三系昔格达组碎屑岩裂隙含水层，地下水补给来源以大气降雨为主，地下水接受补给后，总体由北向南径流，排泄至干沟，进而汇入区内控制性水系巴拉河。经调查，当地地下水水质尚可，无原生水文地质环境问题。

（2）地下水环境污染防控措施

为防止项目运行过程中废水下渗污染地下水，本专题要求本项目须采取分区防渗措施，设置重点防渗区及简单防渗区。

① 重点防渗区

危废暂存间用于储存本项目产生的危险废物，应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）采取重点防渗措施。浊循环水系统、冲渣池、厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池、氨水储罐区、维修间等须依据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016），采取防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。

建议危废间、维修间地坪防渗结构由上至下依次为：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度 30cm，抗渗等级为 P8）、600g/m^2 长丝无纺土工布、1.5mm 厚 HDPE 防渗膜、基层+垫层、600g/m^2 长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压实。

冲渣池、浊循环水系统、厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池、氨水储罐区、氨水应急储存池、配套脱硫废水池等区域要求采用防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。建议具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、原土压（夯）实。

② 一般防渗区

电炉主厂房、渣冷却间、辊磨间、成品包装间、变配电站、原料库、车辆冲洗区等依据 HJ610-2016，采取防渗性能与厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。环评建议采取厚度为 30cm、强度 C25、抗渗等级为 P6（渗透系数≤0.48×10^{-8}cm/s）的混凝土防渗结构。

③ 简单防渗区

除重点防渗区、一般防渗区以外的其他非绿化区域，如烟气脱硫及脱硝装置、给水系统、排水系统、供配电系统、消防系统、软水站、净循环水系统、煤气柜及发电系统、空压站、化验室及办公生活设施、耐材库等无持续产生地下水污染物的水力条件或不产生地下水污染物，仅采取一般地面硬化。

各防渗分区的防渗结构，应由专业设计单位根据相关要求进行设计，但不应低于环评提出的防渗级别和要求。

（3）地下水环境影响分析

依据产污环节分析，本项目可能产生地下水污染的构筑物包括氨水储罐、浊循环水系统和配套脱硫废水池。在依据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）采取相应的重点防渗措施后，本项目正常运行对地下水环境影响较小。

评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T1484-2017）中的III类标准。根据预测结果，浊循环水系统发生非正常状况，不会造成各污染因子在项目区及下游超标。

氨水储罐发生非正常状况，将项目区下游 pH、NH_3-N 超标。pH 最大升高至 11.4；NH_3-N 浓度将升高至 28.8798mg/L；NH_3-N 超标范围为项目区南西侧下游 90m，超标时长达非正常状况发生后 7300d，OH^-引起的 pH 超标范围为项目区至南西侧下游 90m，超标时长达非正常状况发生后至 7300d。

配套脱硫废水池发生非正常状况，将项目区下游 NH_3-N 超标。NH_3-N 超标范围仅为项目区，超标时长为非正常状况发生后至 1200d。

本项目发生非正常状况，将造成项目区下伏含水层污染。环评要求本项目运行过程中，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

（4）地下水环境监测与管理

环评要求于项目区至少布置 4 口水质监测井，定期对地下水水质进行监测，如发现水质异常，立刻采取有效措施切断污染源并阻止污染羽的扩散迁移。

（5）地下水环境影响评价结论

综上所述，在认真落实本专题报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响可以接受，从地下水环境保护角度而言，项目建设可行。

7.5.6.2 建议

（1）应加强运营期地下水水质的监测。

（2）建议企业完善和健全环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

（3）建议加强防渗设计、施工与管理，杜绝风险事故发生。

7.6 土壤环境影响评价

7.6.1 评价原则与目的

（1）结合国家、地方土壤相关资料和实地调查，掌握拟建项目地区土壤类型及理化特性等，查明土壤环境现状与土壤利用现状。

（2）根据拟建项目工程分析及与土壤污染相关的地表水、地下水、大气等评价结果，分析并识别出可能进入土壤的污染物种类、数量、方式等，预测拟建项目可能对土壤环境产生的影响，评价其影响程度和范围及其可能导致的土壤环境变化趋势。

（3）针对项目建设可能产生的不利影响，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施，使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展。

（4）从土壤环境保护角度论证项目建设的可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

7.6.2 评价内容与评价重点

（1）评价内容

土壤环境的现状调查、监测与评价，以及建设项目对土壤环境可能造成的直接和间接危害的预测与评价，并针对其造成的影响和危害提出防控措施与对策。

（2）评价重点

结合工程的特点及区域环境特征，确定本次评价工作重点为：建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别、建设项目周边土壤环境现状调查、土壤环境影响预测及评价、土壤环境污染防治措施及建议。

7.6.3 评价工作程序

评价工作分为准备阶段、现状调查与评价阶段、预测分析与评价阶段和结论阶段。

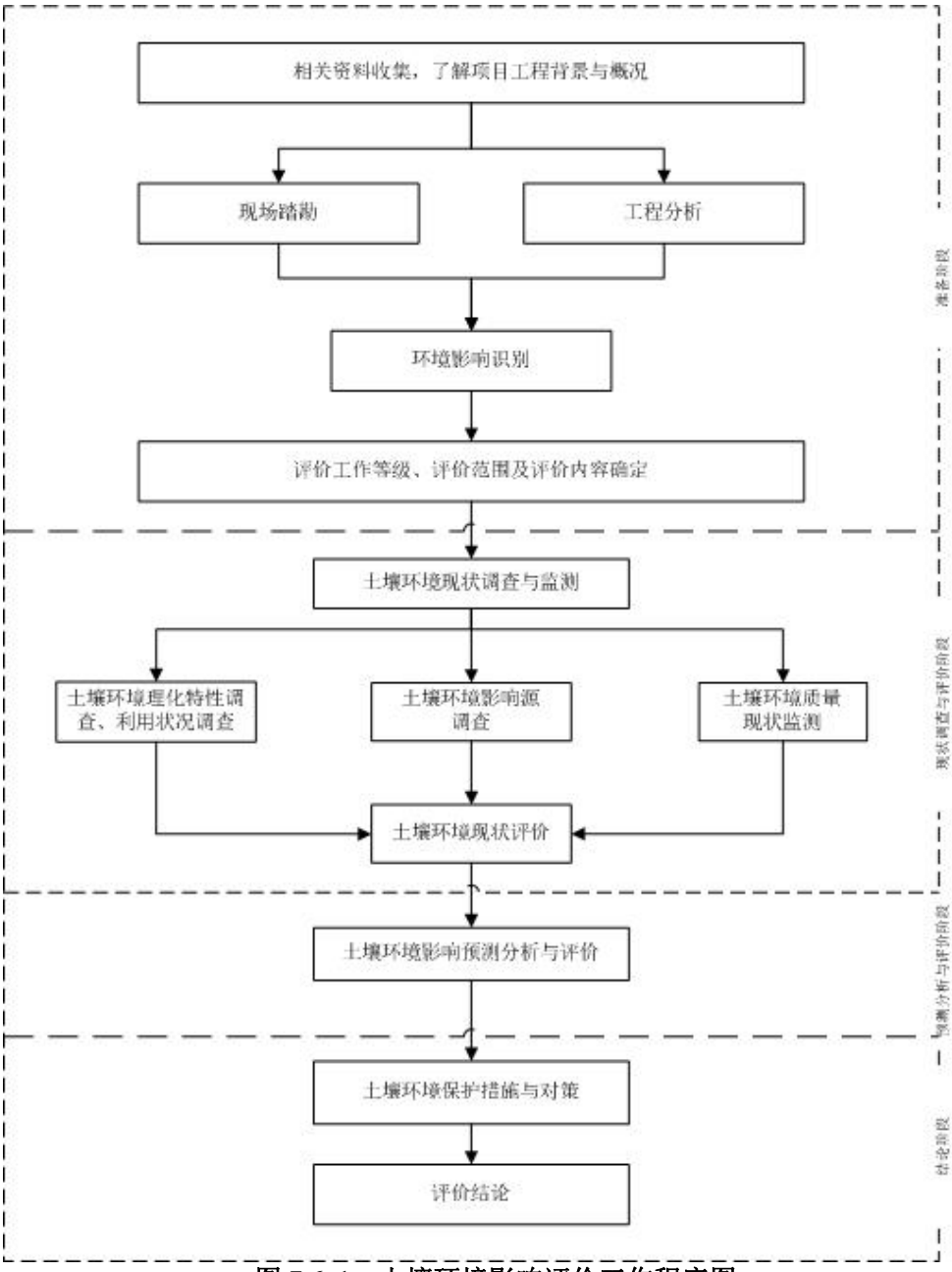


图 7.6-1 土壤环境影响评价工作程序图

7.6.4 土壤环境的影响识别

7.6.4.1 建设项目所属行业识别

本项目为美利林钒钛新材料股份公司 60 万吨/年攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目，项目建设四条钛精矿生产氯化钛渣（高钛渣）生产线，年产氯化钛渣（高钛渣）约 33 万吨/年，副产高品质铁（铸造生铁）约 17 万吨/年。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）中的附录 A，项目属于“制造业中‘有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）’”。根据导则附录 A，为 I 类项目。

7.6.4.2 土壤环境影响类型、影响途径、影响源与影响因子识别

本项目为钛精矿升级转化氯化钛渣项目，本项目在四川省攀枝花市盐边县四川攀枝花钒钛产业园（安宁片区）内进行新建，主要建设四条氯化钛渣（高钛渣）生产线（采用36MVA密闭钛渣炉，密闭冶炼、连续加料操作的生产工艺），生产氯化钛渣（高钛渣）约33万吨/年，副产含钒钛铁水约17万吨/年。项目分两期建设，一期、二期工程各建设2×36MW钛渣炉及其公辅设施，一期、二期工程生产规模相同。主要涉及工程包括钛渣炉主厂房、渣冷间、辊磨车间、成品包装车间、煤气回收、净化系统、发电系统、辅助工程、公用工程、仓储工程及环保工程等。通过对项目工程分析，本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，废水、固体废弃物产生过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物等，本项目主要包括钛渣炉、渣冷间、辊磨车间、成品包装车间、沉渣池、浊循环水池、生活废水处理站、危废暂存间、事故池、储罐等使用过程中对土壤环境产生的影响等。

本项目对土壤的影响类型和途径及影响因子见下表。本项目对土壤的影响类型和途径及影响因子见下表。

表 7.6-1 建设项目土壤影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期		√	√	
运营期	√	√	√	
服务期满后	-	-	-	
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打钩“√”，列表未涵盖可自行设计。				

表 7.6-2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
基础开挖、厂房建设、公辅设施建设、设备安装和调试、道路绿化等工程（施工期）	施工开挖	地面漫流泄漏	COD、氨氮、石油类	石油类	
卸料、配料粉尘	原料卸料工序	大气沉降	钛、铁、锰、铬、铝、硅、钒、铜、锌等	钛、铁、锰、铝	正常工况连续排放
上料、投料粉尘	电炉车间上料工序	大气沉降			
出渣烟气	电炉出渣出铁烟气口	大气沉降			
破碎、选粉产生粉尘	辊磨车间	大气沉降			

	产品加工工序				
煤气燃烧废气	煤气发电机组	大气沉降	二氧化硫、氮氧化物、氨等	二氧化硫、氮氧化物、氨等	
渣冷却废水	渣冷间	垂直入渗、地面漫流	COD_{Mn}、氨氮、钛、铁、锰、铬、铝、硅、钒、铜、锌、氟化物等	COD_{Mn}、氨氮、钛、铁、锰	事故瞬时泄漏
渣冷却循环水	钛渣冷却沉渣池、浊循环水池	垂直入渗、地面漫流			
氨水	氨水储罐	垂直入渗、地面漫流	氨氮、OH-	氨氮、OH-	事故瞬时泄漏
生活污水	生活污水预处理池	垂直入渗	COD_{Mn}、氨氮、总磷	COD_{Mn}、氨氮、总磷	事故瞬时排放

7.6.4.3 土壤环境敏感目标

本项目位于四川省攀枝花市盐边县四川攀枝花钒钛产业园（安宁片区），项目周边在建工业园区及散居居民、耕地等。根据工程分析，本项目涉及污染途径主要为垂直入渗、地面漫流及大气沉降影响。本次对分别对项目周边 1000m 范围内土壤环境敏感目标进行调查，调查结果见下表。

表 7.6-3 建设项目土壤环境敏感目标分布

序号	敏感目标类型		与项目位置关系	影响途径
1	耕地		项目北侧	大气沉降、垂直入渗、地面漫流
			项目东侧	
			项目南侧	
2	散居农户	中干沟村	位于项目西北侧	大气沉降
		菠萝箐村	位于项目东侧、东南侧	

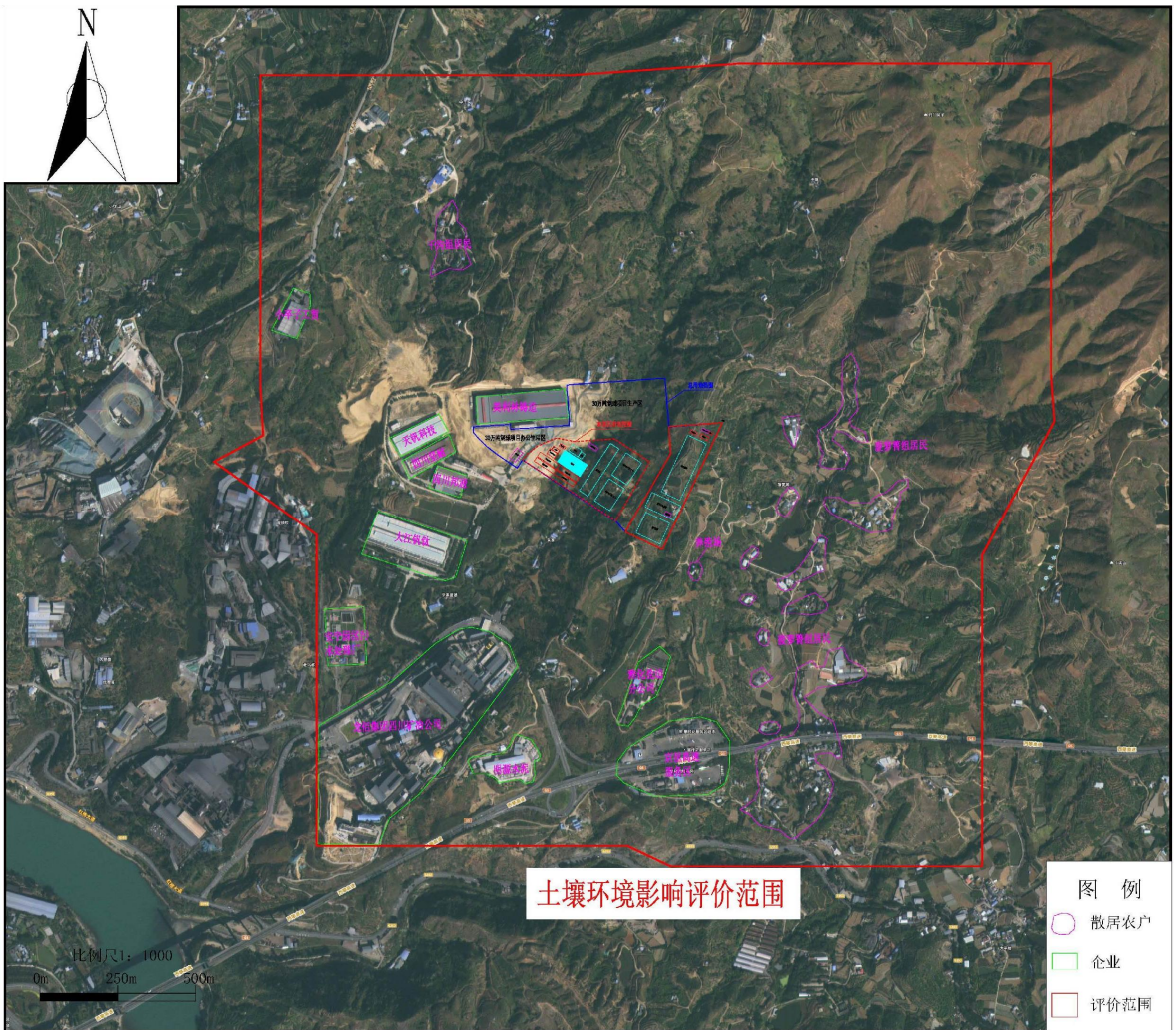


图 7.6-2 评价范围内保护目标

7.6.5 土壤环境影响评价等级及评价范围

7.6.5.1 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目土壤环境影响类型为污染影响型，根据污染影响型项目判级要求，根据建设项目类别、占地规模、敏感程度划分评价工作等级。

建设项目类别：根据导则附录 A，本项目属于“制造业中‘有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）’”。根据导则附录 A，为I类项目。

占地规模：本项目占地面积为 5hm^2≤11.19hm^2≤50hm^2，占地规模为中型。

敏感程度：本项目位于四川省攀枝花市盐边县安宁工业园区，项目周边 1000m 范围内主要为在建工业园区，散居居民及耕地等，因此本项目敏感程度为“敏感”。

综上，判断本项目土壤评价等级为“一级”。

表 7.6-4 土壤污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	**一级**	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

7.6.5.2 土壤环境影响评价范围的确定

调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能够满足环境影响预测和评价要求；改扩建类建设项目的现状调查评价范围还应兼顾现有工程可能影响的范围。

建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文条件等确定并说明，或参考下表确定。

表 7.6-5 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围	
		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响类型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响类型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响类型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

本项目土壤评价等级为“一级”，项目主要为污染影响型，土壤污染的主要途径为大气沉降及垂直入渗。结合项目周边气象条件、地形地貌等条件，根据土壤现状调查范围等确定，本项目考虑周边土壤环境敏感目标，其评价范围为项目区外 1000m 范围。

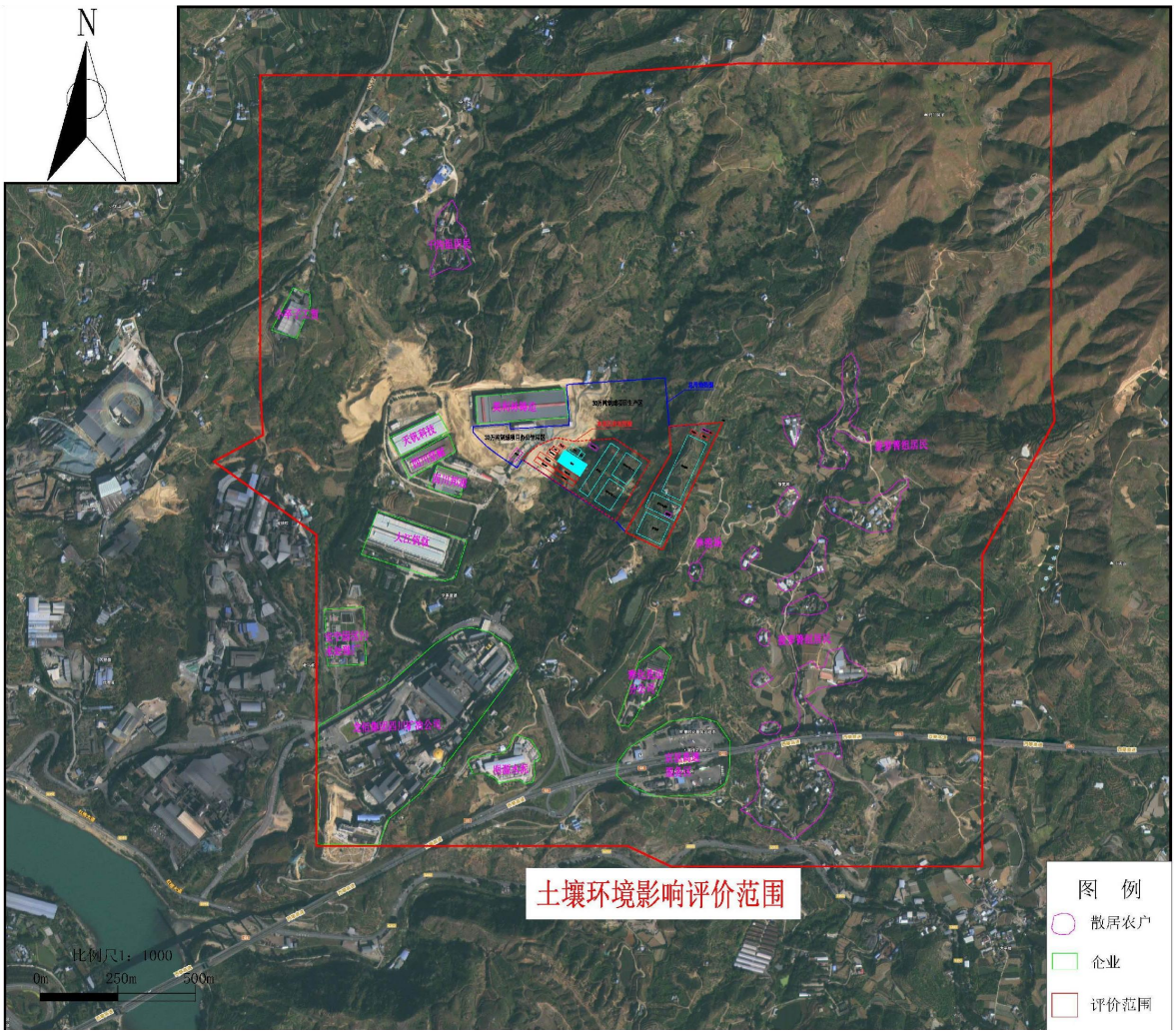


图 7.6-3 土壤评价范围

7.6.6 土壤现状调查与评价

7.6.6.1 区域土地利用现状

（1）土地利用结构

根据盐边县 2016 年土地利用变更调查成果资料，盐边县土地总面积 3289.21km^2，其中，耕地面积 343.20km^2；园地面积 129.16km^2；林地面积 2444.08km^2；草地面积 224.08km^2；城镇村及工矿用地 51.13km^2；交通运输用地 7.80km^2；水域及水利设施用地面积 69.24km^2；其他土地总面积 30.53km^2。从数据中可以看出，盐边县的土地利用类型受林业资源影响较大，以林地和耕地为主，其中仅林地面积就占盐边县总土地面积的 74.31%，耕地面积占 10.43%，除此外其他土地利用类型共占 15.26%，盐边县土地利用现状见下图，盐边县各地类具体利用现状见下表。



图 7.6-4 盐边县土地利用现状

表 7.6-6 盐边县土地利用现状表

一级类	二级类	面积（km^2）	比例	一级类	二级类	面积（km^2）	比例
耕地	水田	92.63	2.82%	水域及水利设施用地	河流水面	28.51	0.87%
	水浇地	0.75	0.02%		湖泊水面	0	0.00%
	旱地	249.84	7.60%			32.24	0.99%
园地	果园	85.66	2.60%		坑塘水面	3.33	0.10%
	茶园	5.98	0.18%		沿海滩涂	0	0.00%
	其他园地	37.53	1.14%		内陆滩涂	4.08	0.12%
林地	有林地	2127.47	64.68%		沟渠	0.02	0.00%
	灌木林地	222.93	6.78%		水工建筑用地	0.66	0.02%

	其他林地	93.81	2.85%	其他土地	设施农业用地	0.41	0.01%
草地	天然牧草地	134.14	4.08%	其他用地	田坎	0	0.00%
	人工牧草地	0.00	0.00%		盐碱地	0	0.00%
	其他草地	89.96	2.73%		沼泽地	0	0.00%
城镇村及工矿用地	城市	0.19	0.01%		沙地	0	0.00%
	建制镇	8.43	0.26%		裸地	20.12	0.61%
	村庄	31.79	0.97%				
	采矿用地	10.09	0.31%				
	风景名胜区及特殊用地	0.63	0.02%				
交通运输用地	铁路用地	0.35	0.01				
	公路用地	7.43	0.23				
	农村道路	0.00	0.00				
	机场用地	0.00	0.00				
	港口码头用地	0.01	0.00				
	管道运输用地	0.00	0.00				

（2）土地利用的特点

通过对收集到的盐边县土地利用数据进行整理和归纳，并结合现场的实地调研情况总结出了盐边县土地利用的特点，具体如下：

① 盐边县土地利用类型相对较多，林地与耕地占比大盐边县的土地利用类型多样，以土地规划分类 TD/T1025-2010 标准为依据，并结合盐边县的土地利用现状可将盐边县的土地利用类型划分为林地、草地、耕地等八个一级地类，并可将其进一步划分为水田、旱地、果园、城市等 27 个二级地类，通过数据分析发现盐边县林地和耕地面积占全县总面积的比例高达 87.74%，这在一定程度上会限制盐边县国土空间规划的合理编制。

② 盐边县土地利用存在较大的区域间差异化

通过对盐边县地类面积数据整理和实地调研发现：盐边县南部乡镇的土地集约利用水平和城镇化水平相对较高，城镇建设用地、道路交通用地、耕地所占比重较北部乡镇大，这与南部乡镇人口密集，社会经济发展迅速有关；盐边县中部乡镇水域及水利设施用地相比其他区域占比要更大，且降水较多，这是因为该区域分布有雅砻江和二滩水库，该区域渔门镇（二滩移民乡镇）相比周边其他乡镇来说建设用地占比要大；北部乡镇建设用地所占比重远低于中、南部乡镇，但林地、草地占比大，这是因为北

部乡镇林木广布，人口稀疏，城镇化水平也因此受到制约。

③ 农村建设用地集约水平偏低

盐边县 2016 年农村居民点用地占总建设用地面积的 62.74%，且人均农村居民点用地高于《城镇规划标准》（GB50188—2007）中规定的标准，但在实地调研过程中发现盐边县大部分地区农村建设用地集约化程度较低，用地使用方式普遍存在“散、乱、空”的特点，很大一部分无人居住的废旧房屋（图 3-4）没有拆除，这种粗放的土地利用方式造成的土地资源浪费会在一定程度上降低盐边县的土地资源承载力。

7.6.6.2 项目所在地土地利用情况

本项目建设前占地范围内土地类型主要为建设用地及耕地、林地、散居农户居住用地混杂，本项目历史卫星图如下：

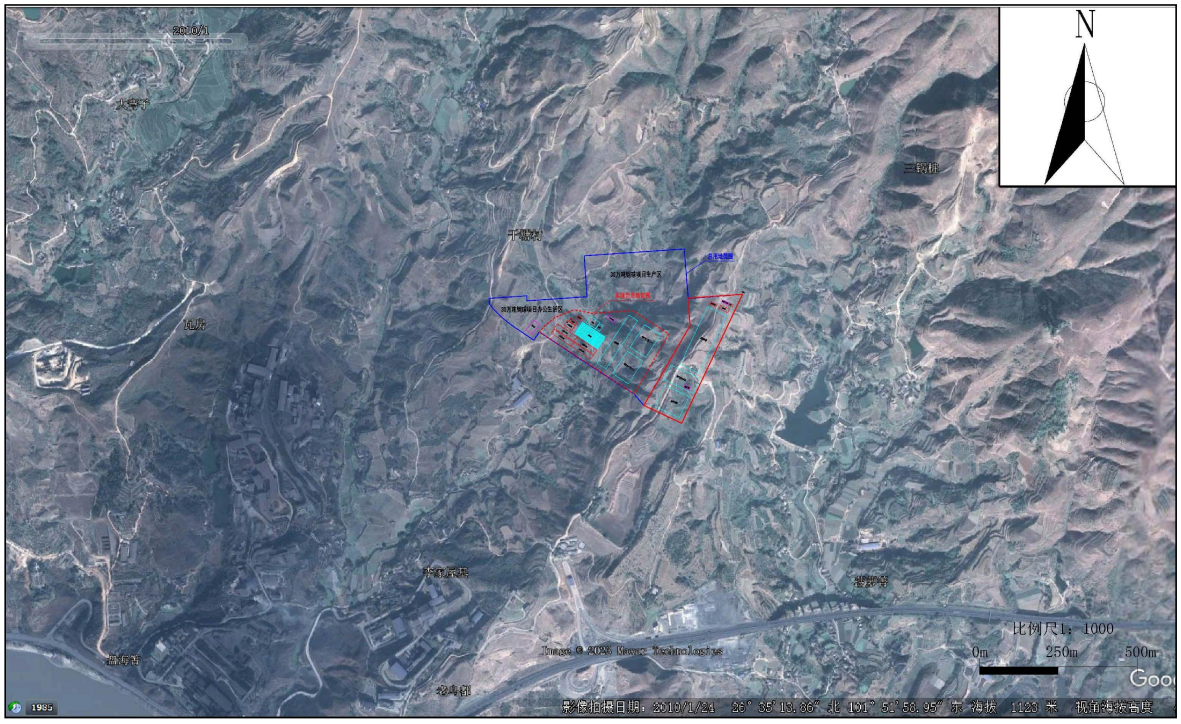


图 7.6-5　项目所在地历史卫星图（2014 年）

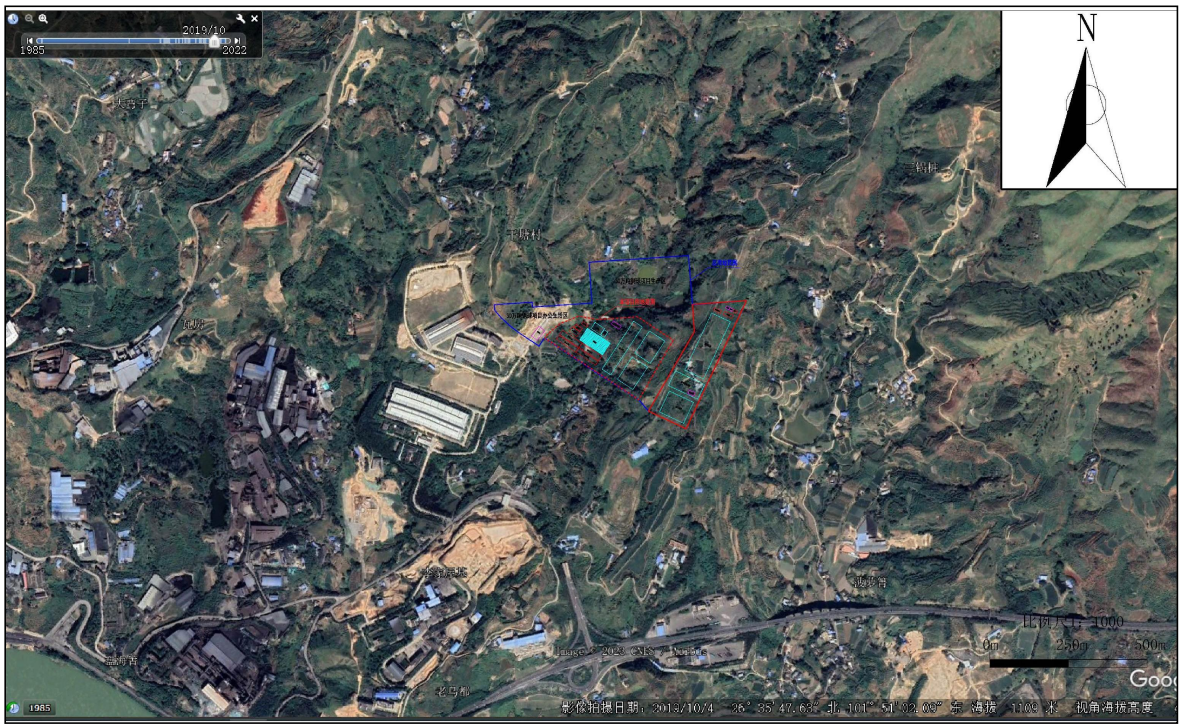


图 7.6-6 项目所在地历史卫星图（2019 年）



图 7.6-7 项目所在地历史卫星图（2021 年）

7.6.6.3 区域土壤类型

1、区域土壤类型

攀枝花市土壤类型丰富，共计十余种土壤类型，分述如下：

（1）燥红土，即热带稀树草原土，主要分布在金沙江河谷1100—1200米以下地区，面积约8.73万亩，占全市总面积0.78%。

（2）赤红壤，又称砖红性红壤，是亚热带代表性土类，境内主要分布于安宁河、三源河、鱼敢鱼河谷地，1300米以下的低山河谷地区，面积57.32万亩，占全市总面积的5.14%，其分布位置是介于南部金沙江河谷燥红土与北部西昌江壤之间。

（3）红壤，为境内分布最广泛的主要自然土，包括褐红土、红壤、黄红壤、粗骨性红壤等4个亚类，总面积596.28万亩，占全市总面积的53.47%。红壤在境内垂直分布带幅宽，南部仁和区为海拔1100—2200米，北部米易、盐边县为1300—2200米。

（4）黄棕壤，是市内北亚热带生物气候的典型土类，分布在海拔2200—2700米中山山地。面积152.44万亩，占全市总面积的13.67%。

（5）棕壤，主要分布在海拔2600—3100米的高中山地段，面积57.36万亩，占全市总面积的5.14%。

（6）暗棕壤，分布在棕壤之上的高中山山地，海拔一般在3100—3500米，面积10.82万亩，占全市总面积的0.97%。

（7）山地草甸土，海拔一般在3000—3500米以上的低高山地区，面积3.47万亩，占全市总面积的0.31%。

（8）紫色土，面积91.78万亩，占全市总面积的8.23%。

（9）红色石灰土，面积65.57万亩，占全市总面积的5.88%。

（10）新冲土，面积1.55万亩，占全市总面积的0.14%。

（11）水稻土，是由自然土或旱作土经人工辟田植稻，长期水耕熟化作用后而形成的一类特殊土壤。全市有水稻土面积26.17万亩，占全市总面积的2.35%，占全市耕地面积的55.81%，其分布上限为海拔2200米左右。其他占地43.67万亩，占全市总面积的3.92%。

盐边县幅员面积3326.4km^2，县内土壤构成极其复杂。土壤分布具有垂直分布特征：在海拔1300m以下主要分布为赤红壤；海拔1300～2200m分布为红壤和黄红壤；在海拔2200～2700m主要分布为黄棕壤；在海拔3100～3500m分布为暗棕壤；在海拔3500m以上主要分布为灌丛草甸土。

2、土壤质地

全市耕地中，壤土组（包括轻壤、中壤和绝大部分重壤）面积约23.82万亩，占耕地面积的50.80％；黏土组（包括轻粘、中粘、重黏土和少部分重壤土—砂粘质、粗粉粘质重壤）面积19.93万亩，占42.50%；沙土组（包括砂土和砂壤土）面积3.14万亩，仅占6.70％。

旱地与稻田土壤的质地状况：黏土和壤土组面积中，田略大于土，比值分别为1：0.98、1：0.92；沙土组面积中，田显著高于土，比值为1：0.64。耕地质地分布：黏土组的面积以盐边和米易最大，仁和区面积较小；壤土组以仁和区面积最大，盐边、米易次之；沙土组米易、仁和稍多于盐边县。

自然土的质地状况是：壤土组面积约579.88万亩，占自然土总面积的52%；黏土组面积488.44万亩，占43.80%；沙土组面积46.84万亩，占4.20%。

3、土壤酸碱度

攀枝花市地形、气候复杂，土壤类型垂直变化明显。金沙江干热河谷地带的燥红土、褐红土，盐基饱和度较高，多呈中性至微碱性反应；红色石灰石土由于含钙质丰富，也是中性反应；红壤、黄红壤多呈微酸性反应；黄棕壤是微酸至强酸性反应；红壤、棕壤、暗棕壤、山地草甸土等则是呈强酸性反应。

土壤酸碱度（pH）分布总的趋势是，在仁和金沙江河谷区，土壤pH一般随海拔增高而降低；在米易、盐边河谷，新冲积土pH多呈中性，赤红壤呈强酸性。由红壤至黄棕壤、棕壤、暗棕壤、山地草甸土，随海拔增高，土壤酸度也有增强的趋势。全市耕地土壤中以pH5.5—6.5的微酸性土面积最大，占总耕地的31.5%；其次是pH6.5—7.5的中性土，占26.7%；再次是pH4.5—5.5的微酸性土，占21.9%；微碱性（pH7.5—8.5）强碱性（pH大于8.5）和较强酸性土（pH小于4.5）的面积都很小，只分别占总耕地的13.9%、4.5%、1.5%。

4、土壤有机质

有机质含量与温度有关。河谷地区气温和土温较高，有机质分解快，积累少，土壤有机质含量较低。燥红土、褐红壤表层有机质含量分别为1.82%、2.06%；海拔增高，温度降低，有机质分解速度减慢，积累量增多，红壤、黄红壤、黄棕壤的有机质含量分别为2.63%、4.56%、11.38%；棕壤、暗棕壤、山地草甸土，有机质含量则高达19.22%、19.41%、26.66%。

全市耕地土壤的有机质含量：按照全国分级标准，含量大于4%的一级土占总耕地的14.39%，含量3%—4%的二级土占15.84%，含量2—3%的三级土占26.14%，含量1%—2%的四级土占29.01%，含量0.6%—1%的五级土占10.84%，含量小于0.6%的六级土占3.78%。总的来看，有机质含量丰富的土壤占总耕地的41.74%，缺乏有机质的土壤占43.64%，极缺有机质的土壤占14.62%。全市耕地有机质总平均含量为2.35%。

5、土壤养分

全氮和速效氮含量：全市耕地土壤全氮含量情况与土壤有机质含量相似，其中58.50%的耕地含氮量较高，41.50%的耕地则比较低。全市速效性氮含量在120ppm以上，不缺氮的耕地只占17.91%，含氮量在90ppm以下的缺氮耕地占55.03%，其中极缺氮面积占23.89%。

全磷和速效磷含量：全市耕地土壤全磷含量大于0.10%的面积仅占总耕地面积的21.90%，含磷0.08%—0.10%的占11.90%；有三分之二左右的耕地全磷量都比较缺乏。土壤速效磷的含量在10ppm以上的耕地面积占总耕地面积的30.50%，速效磷含量低于10ppm的耕地占69.50%，其中低于5ppm的占总耕地面积的37.80%。

全钾和速效钾含量：全市耕地土壤全钾含量在2%以上的只占耕地面积的21.70%，含量在1.5%—2%的面积占总耕地的40.30%，还有38%的面积全钾含量比较缺乏。土壤速效钾含量在100ppm以上，不缺钾的面积占总耕地的44.60%，缺钾面积量55.40%，其中速效钾量低于50ppm的面积占总耕地面积的22.60%。

7.6.6.4 项目所在地土壤类型及理化特性

根据国家土壤信息平台（http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx）查询及现场调查，本项目占地范围内土壤类型为褐红土及山原红壤。

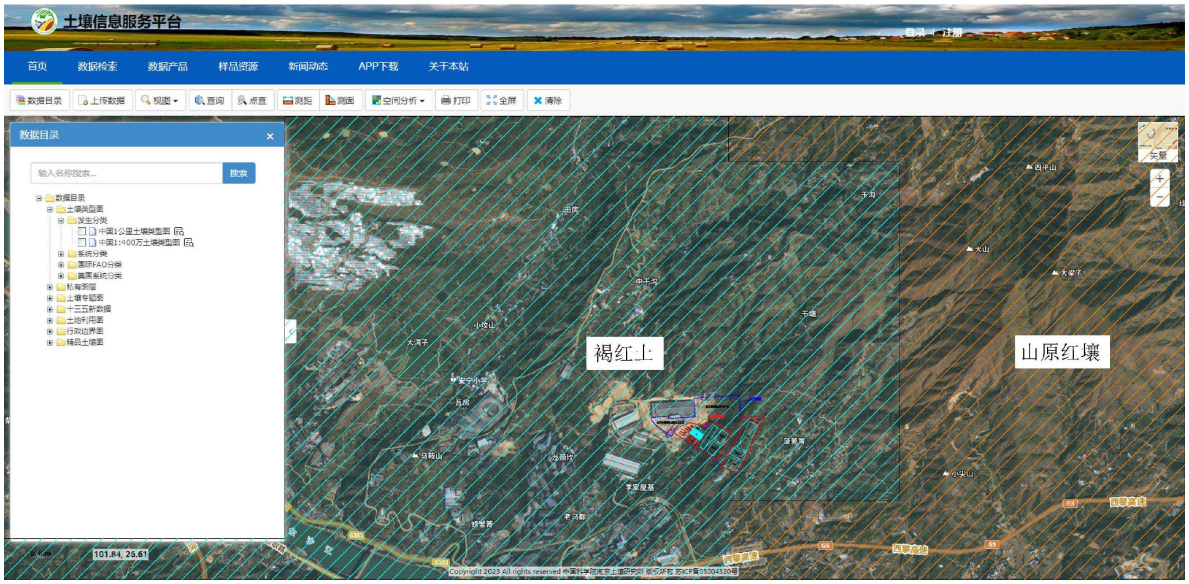


图 7.6-8　项目占地范围内土壤类型

（1）褐红土

由碳酸盐类或含其他富铁铝氧化物的岩石在湿热气候条件下风化形成，一般呈褐红色，具有高含水率、低密度而强度较高、压缩性较低特性的土。其主要特征是缺乏碱金属和碱土金属而富含铁、铝氧化物，呈酸性红色。红土又称为红壤。一般红土中

四配位和六配位的金属化合红土物很多，其中包括了铁化合物及铝化合物。红土铁化合物常包括褐铁矿与赤铁矿等，红土含赤铁矿特别多。当雨水淋洗时，许多化合物都被洗去，然而氧化铁（铝）最不易溶解（溶解度十的负三十次方），反而会在结晶生成过程中一层层包覆于粘粒外，并形成一个个的粒团，之后亦不易因雨水冲刷而破坏，因此红土在雨水的淋洗下反而发育构造良好。

① 成土过程

A、脱硅富 Fe、Al 化作用

在高温高湿条件下，矿物发生强烈的风化产生大量可溶性的盐基、硅酸 $Fe(OH)_3$、$Al(OH)_3$。在淋溶条件下，盐基和硅酸被不断淋洗进入地下水后流走。由于 $Fe(OH)_3$、$Al(OH)_3$ 的活动性小，发生相对积累，这些积聚的 Fe(OH)3、Al(OH)3 在干燥条件下发生脱水形成无水的 Fe_2O_3 和 $Al2O_3$，红色的赤铁矿是红土呈现红色，形成富含 Fe、Al 的层次。

B、旺盛的生物小循环

在亚热带常绿阔叶林下，水热条件优越，植被生长旺盛，生物的小循环作用也十分旺盛。红土的形成以富铁、铝化过程为基础，生物小循环是肥力发展的前提，这两个过程构成了红土特殊的形状和剖面特征。

② 剖面特征

O 层：在森林植被下，当年凋落物。

A 层：暗棕红色，团粒结构，无人为破坏下可达 30cm 左右，疏松。

B 层：棕红色、红色，核状或核块状结构，可达 0.5—1m，比较紧实，质地较粘，常有 Fe 结核存在。

在 B 层以下常有一个由红、黄、白三色交错而成的网状纹，网状纹较坚硬，对植物生长不利。其形成机制尚无定论。

C 层：母质层。

③ 理化性状和肥力特点

A、全剖面呈酸性，pH 为 5.0—5.5。

B、黏土矿物主要为高岭石、赤铁矿，粘粒硅铝率为 2.0—2.2。

C、交换量低，常为 5—10cmol/kg 土，细土的 CEC/粘粒＜0.24。

D、红土中有较多的游离态 Fe、Al，而 P 易被固定，细土游离 Fe_2O_3 不小于 2%。

E、肥力特点：矿质养分少、酸性大、易产生铝锰毒害、保肥性能差和质地粘重

或砂粒过多。

（2）山原红壤

红壤土体深厚，剖面发生土层分化明显。在植被茂密的林地，地表常有枯枝落叶层（O）。A 层呈暗红棕色，一般厚度为 10-20 厘米，碎块状或屑粒状结构，疏松，植物根系较多。红壤 B 层是脱硅富铝化的典型发生层。该土层粘粒含量高于相邻的上下土层，多半是由原生矿物就地风化的“残积粘化层”

① 成土环境

红壤主要分布于云南高原的中部，北纬 24°-26°之间、海拔 1500-2400 米的残存高原面、湖盆边缘以及丘陵低山。此外，四川省西南部与云南毗邻的凉山彝族自治州和攀枝花市等山地也有零星分布。山原红壤地区自第三纪末期以来，伴随着新构造运动，大面积间歇性均衡抬升隆起，形成高原面。以后，侵蚀、剥蚀作用又较弱，使残存高原面和古红色风化壳较多地保留下来。该区属中亚热带高原季风气候，干湿季分明，夏无酷暑，冬无严寒，四季如春。年均气温 15℃左右，年降水量约 1000 毫米，其中 80%以上集中于 5—10 月；≥10℃积温 4000—5500℃，相对湿度约 70%。现存植被以次生云南松、华山松及灌丛草地为主，部分为常绿阔叶林。

② 形态特征

红壤土体深厚，剖面发生土层分化明显。在植被茂密的林地，地表常有枯枝落叶层（O）。A 层呈暗红棕色，一般厚度为 10-20 厘米，碎块状或屑粒状结构，疏松，植物根系较多。红壤 B 层是脱硅富铝化的典型发生层。该土层粘粒含量高于相邻的上下土层，多半是由原生矿物就地风化的“残积粘化层”。其厚度一般在 30-50 厘米之间，有的甚至可高达 1 米以上（如第四纪红色黏土发育的红壤），颜色变动于红、红棕、橙色之间，这与母质含铁、锰氧化物及其土壤的发育程度有关。红壤的 B 层多为块状或棱块状结构，铁、铝氧化物胶结的微团聚体普遍存在，以富含铁、镁母质上发育的红壤尤为明显。棕红壤的 B 层还有明显的铁、锰焦斑层，并常见铁锰结核或铁子。红壤类 B 层的下段大多具有红、白、黄色蠕虫状孔隙和枝形裂隙的网纹层（Bv），尤以第四纪红色黏土发育的红壤更明显。这是湿热古气候条件下形成的，并非现代成土过程的产物。C 层为母质层或红色风化壳。

理化性质根据云南、四川两省 18 个剖面 B 层分析结果统计，山原红壤质地为壤质黏土，＜0.002 毫米的粘粒含量一般小于 40%，粉/粘比 0.5 左右。酸性至微酸性反应，pH5.3—6.3。阳离子交换量和盐基饱和度均显著高于红壤中的其他亚类，分别为

12.8me/100g 和 60%以上，反映了近代气候具有长达半年的旱季，土壤的现代风化淋溶程度相对较弱，而有别于红壤。但是由于受红色古风化壳的影响深刻，土壤风化淋溶系数也只有 0.1 左右。粘粒的硅铝串均小于 2.0，平均为 1.8，最低仅有 1.02；硅铁铝率小于 1.6，最低为 0.8。粘粒矿物组成以高岭石为主，其次是伊利石和三水铝石，以及少量的蛭石等。这些性状同样反映了山原红壤曾经历古气候的强烈风化淋溶作用，具有明显的脱硅富铝化特征。

本项目在项目所在地原料厂房、原料厂房北侧、厂区外南侧耕地布设土壤理化性质调查点，调查结果见表 7.6-7。

表 7.6-8 土壤剖面情况表

点号	土壤剖面照片	层次	剖面概况
1#		0m~3m	该剖面点位位于原料库房，已由园区完成场坪工作。剖面深度 3.5m，为挖方区域。黄棕色，团粒状结构，土壤密实，含水率较高，腐殖质含量少。
2#		0m~3m	该剖面点位位于电炉主厂房附近，已由园区完成场坪工作。剖面深度 3.5m，为填方区域。黄棕色，团粒状结构，土壤较松散，含水率较高，腐殖质含量少。

表 7.6-7　土壤理化性质调查点

监测项目 \ 监测点位		1# 原料厂房（E：101.8698°；N：26.5834°）			6# 原料厂房北侧（E：101.8705°；N：26.5856°）	8# 厂区外南侧耕地（E：101.8702°；N：26.5797°）
		2022.10.11				
		0m～0.5m	0.5m～1.5m	1.5m～3.0m	0m~0.2m	0m~0.2m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	团粒状	团粒状	团粒状	团粒状	团粒状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
实验室测定	pH 值	7.3	7.4	7.6	7.3	7.2
	阳离子交换量/（$cmol^+/kg$）	10.3	12.1	9.4	11.1	9.8
	氧化还原电位/（mV）	364	375	352	384	371
	饱和导水率/（cm/s）	0.006317	0.006333	0.004233333	0.003517	0.00425
	土壤容重/（kg/m^3）	1.03×10^3	1.01×10^3	0.95×10^3	1.17×10^3	0.98×10^3
	孔隙度/（%）	57.8	57.2	55.7	56.9	52.3
	全盐量 g/kg	0.7	0.58	0.63	0.55	0.62

7.6.6.5 土壤环境质量现状

详见“5.2.6 土壤环境现状调查与评价”。

7.6.7 土壤环境影响预测与评价

本项目为美利林钒钛新材料股份公司60万吨/年攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目，项目建设四条钛精矿生产氯化钛渣（高钛渣）生产线，年产氯化钛渣（高钛渣）约33万吨/年，副产高品质铁（铸造生铁）约17万吨/年。

根据土壤环境影响识别，本项目土壤污染源主要为钛渣炉主厂房、渣冷间、辊磨车间、成品包装车间、辅助工程、公用工程、仓储工程及环保工程等，垂直入渗、地面漫流、大气沉降。污染物的垂直入渗和地面漫流主要通过失效的防渗层，泄漏进入土壤环境，导致土壤环境的改变。大气沉降，随着废气排出的颗粒物、重金属等通过干湿沉降进入土壤，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。地面漫流主要渣冷间在喷淋冷却水或沉渣池或循环水池产生池体溢流情况下产生漫流，污水进入土壤环境，污染土壤。

7.6.7.1 垂直入渗

本项目为钛精矿升级转化氯化钛渣项目，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于浊循环水系统、冲渣池、厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池、氨水储罐区、维修间等采取重点防渗，对于电炉主厂房、渣冷却间、辊磨间、包装间、煤气发电车间、变配电站、煤气柜、软水站、原料库、成品车间、配电站、净环水池、车辆冲洗区等进行一般防渗，办公区等进行简单防渗。本次环评选取具有代表性的场景分析污染物通过下渗途径对土壤环境的影响。

（1）污染情景的设置

根据分析项目在生产过程中氨水储罐下渗进入厂区土壤环境中，会对厂区内土壤环境造成影响，本次选择浊循环水池、配套脱硫废水池及氨水储罐入渗进行预测。

（2）污染源强的计算及指标

根据浊循环水池及氨水储罐中污染物特征，根据预测的可行性和代表性，本次根据最大指数选取具有代表性的特征因子进行预测，浊循环水池预测的基本因子为钛、砷、镉、六价铬、石油类，配套脱硫废水池预测因子为钛、铁、硫酸盐，氨水储罐预测因子为氨氮，预测的污染物初始源强见下表。

表 7.6-8 本项目池体泄漏污染物入渗初始源强

名称	泄漏量 m^3/d	污染物初始浓度（mg/L）						
		钛	砷	镉	六价铬	石油类	铁	硫酸盐
浊循环水池	5.5	0.0443	0.0013	0.00058	0.004	0.29	/	/
配套脱硫废水池	1.1	0.076	/	/	/	/	0.16	10570

注：浊循环水池、配套脱硫废水池泄漏时间为 60d。

表 7.6-9 本项目氨氮储罐污染物入渗初始源强

名称	泄漏量 m^3	污染物初始浓度（mg/l）
		氨氮
氨水储罐	6.08	9.47

注：氨水储罐泄漏后缓慢下渗为 90d。

（3）预测方法及软件

一维饱和—非饱和带水分运移基本方程为：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[K(\theta)(\frac{\partial h}{\partial z}-1)\right]-S$$

式中：θ为含水率；h 为负压水头；S 为植物根系吸水量，对裸露区为 0。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 E 推荐以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，一维非饱和溶质垂向运移预测方法如下。

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：*c*——污染物介质中的浓度，mg/l；

D——弥散系数，m^2/d；

Q——渗流速度，m/d；

Z——沿 z 轴的距离，m；

T——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

②初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0，L\leq z<0$$

③边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中下式（1）中适用于连续点源情景，（2）式子中适用于非连续点源情景。

$$c(z,t) = c_0 \qquad t > 0,\ z = 0$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leqslant t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \qquad t > 0,\ z = L$$

HYDRUS 是一个运行于 Windows 系统下的环境模拟软件，主要用于变量饱和多孔介质的水流和溶质运移。HYDRUS 包括用于模拟变量饱和多孔介质下的水、热和多溶质运移的二维和三维有限元计算，包括一个参数优化算法，用于各种土壤的水压和溶质运移参数的逆向估计。该模型互动的图形界面，可进行数据前处理、结构化和非结构化的有限元网格生成以及结果的图形展示。Hydrus-1D 是美国盐土实验室开发的，计算包气带水分、溶质运移规律的软件，用它可以计算在不同边界条件和初始条件下的数学模型。本次评价采用 Hydrus-1D 软件对垂直入渗情况下污染在土壤中运移情况进行预测。

（4）模型的概化

本项目土壤类型为褐红土，根据相关调查及钻孔资料各废石场土壤特征见下表。根据区内地质钻孔资料，土壤层下伏主要为第三系昔格达组基岩层。本次预测深度仅考虑土壤层厚度，且不考虑土壤的吸附及与土壤反应。本项目上边界概化为可积水的大气边界，下边界概化为自由排水面。

表 7.6-10 各预测情景土壤层特征

预测情景	土壤厚度	土壤特征	资料来源
浊循环池区	5m	浅黄、棕黄、棕红等色，组成物质主要是昔格达组泥岩及粉砂岩碎块和细碎屑，昔格达组泥岩及粉砂岩碎块粒径在 20mm～350mm，最大 500mm，含量约 35%～65%，部分碎块在压实过程已被压碎。湿度较大，细碎屑含量较高时，经分层压实后，土层性状似粉质黏土。局部夹少量卵石。干~稍湿，稍密。	项目地勘资料
配套脱硫废水池	3.5m		
氨水储罐区	2.2m		

注：本次土壤层特征主要收集项目所在地钻孔资料

（5）预测结果

①浊循环水池

根据预测结果可知，浊循环水池泄漏渗入地下，随时间推移下渗的污染物浓度降低，项目土壤层主要为壤土及砂壤土，污染物进入土壤后会随着降雨向下入渗进入土

壤环境，部分污染物被截留于土壤环境中，部分污染物随着土壤中的水分向下运移进入潜水含水层中，根据预测结果可知，在垂向深度污染物近向下运移 2.5m 左右。本次预测在地表（N1）、地表以下 0.5m（N2）、1m（N3）、2m（N4）、4m（N5）、5m（N5）设置浓度观测点，本次预测时段为泄漏发生后 365d 时间内污染物运移情况，在 90d（T1）、180d（T2）、365d（T3）设置污染物浓度观测。

泄漏发生后不考虑污染物在土壤中发生反应则钛、砷、镉、六价铬、石油类在表层最大贡献浓度分别为 0.0108mg/kg、0.00032mg/kg、0.00014mg/kg、0.00097mg/kg、0.0705mg/kg；在地下 0.5m 土壤中钛、砷、镉、六价铬、石油类在表层最大贡献浓度分别为 0.0071mg/kg、0.0002mg/kg、9.48E-05mg/kg、0.00066mg/kg、0.0387mg/kg；在地下 1m 土壤中钛、砷、镉、六价铬、石油类最大贡献浓度分别为 0.0048mg/kg、0.00014mg/kg、6.32E-05mg/kg、0.00045mg/kg、0.0322mg/kg；地下 2m 土壤钛、砷、镉、六价铬、石油类最大贡献浓度分别为 0.00038mg/kg、1.12E-05mg/kg、5.11E-06mg/kg、3.45E-05mg/kg、0.0025mg/kg。在地下 4m、5m 深度未检测到污染物。根据预测结果，泄漏后表层污染物浓度较高，其中砷、镉、六价铬、石油类（对标石油烃）叠加本底值后未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第二类建设用地筛选值，钛无相应标准。

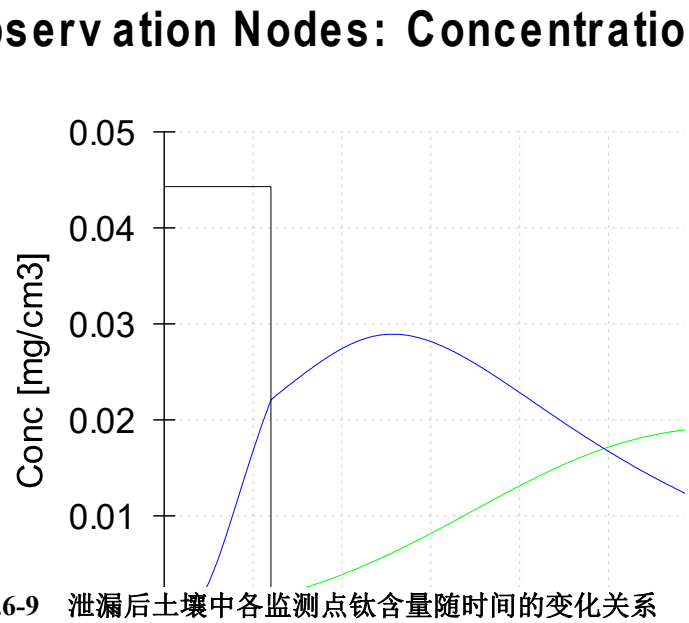


图 7.6-9 泄漏后土壤中各监测点钛含量随时间的变化关系

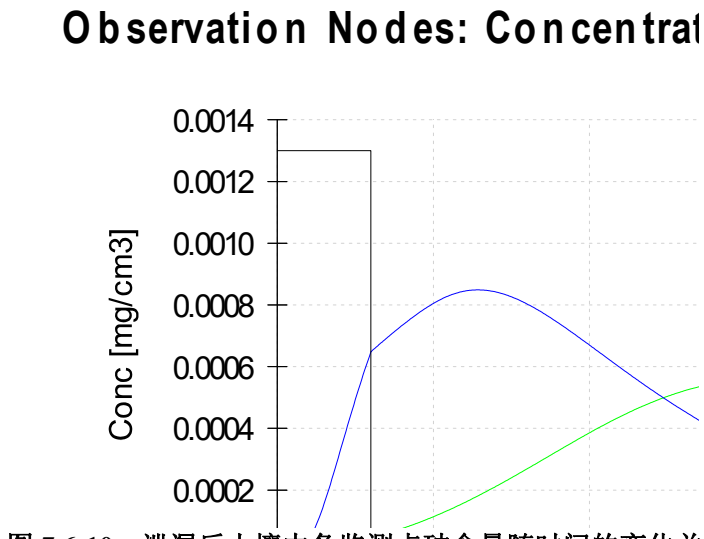


图 7.6-10　泄漏后土壤中各监测点砷含量随时间的变化关系

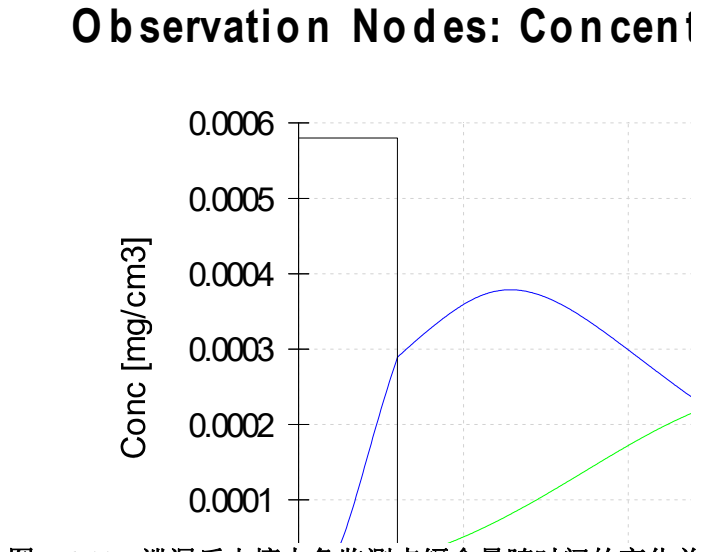


图 7.6-11　泄漏后土壤中各监测点镉含量随时间的变化关系

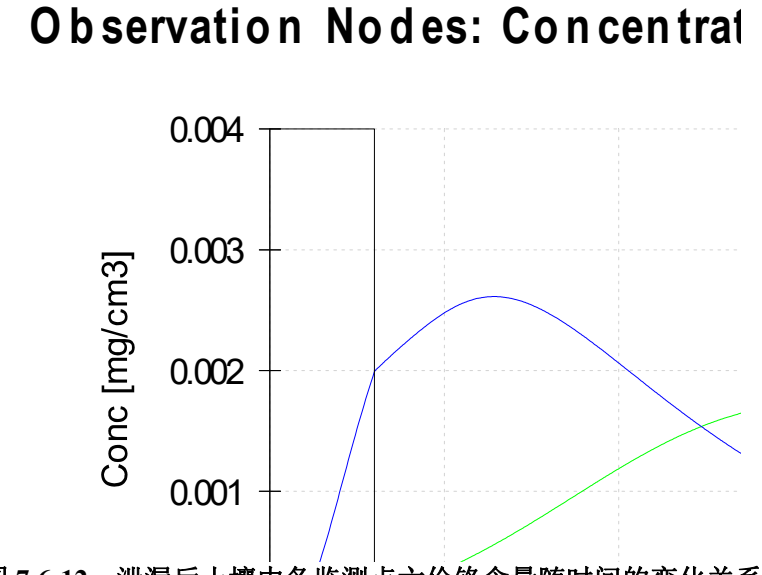


图 7.6-12　泄漏后土壤中各监测点六价铬含量随时间的变化关系

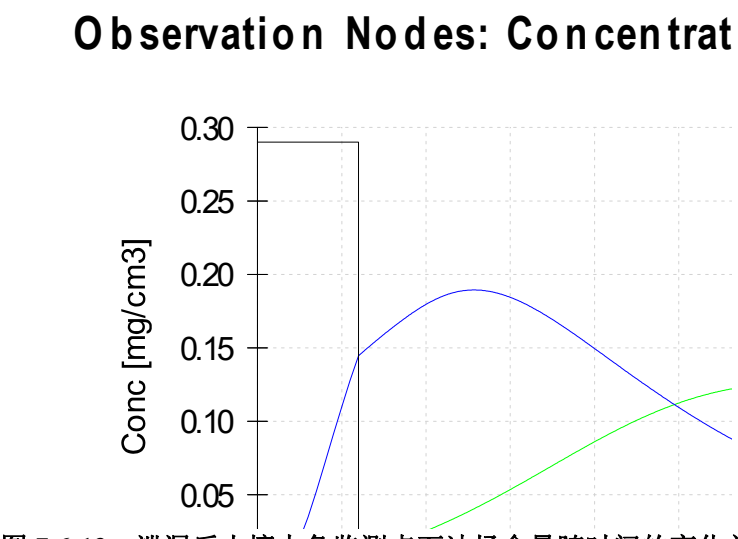


图 7.6-13 泄漏后土壤中各监测点石油烃含量随时间的变化关系

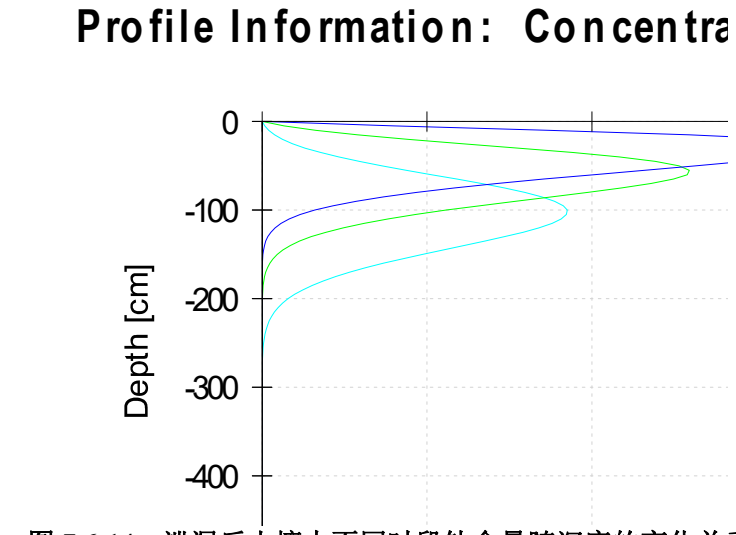


图 7.6-14 泄漏后土壤中不同时段钛含量随深度的变化关系

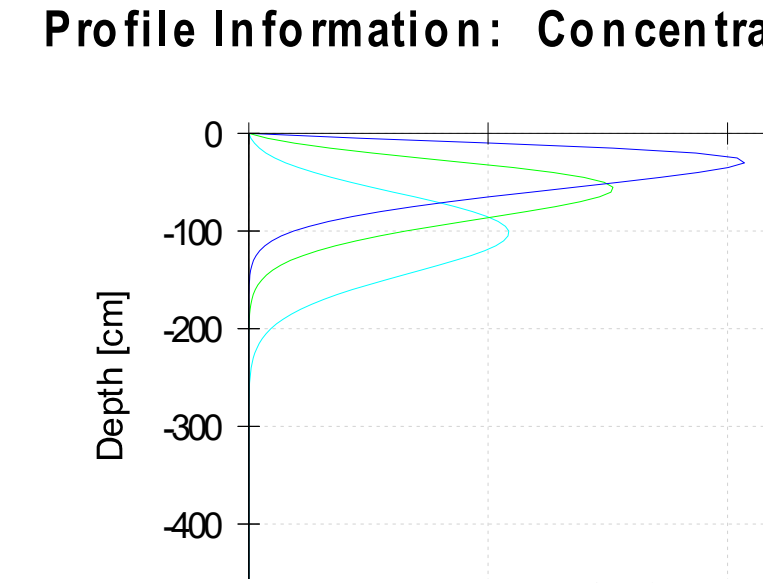


图 7.6-15 泄漏后土壤中不同时段砷含量随深度的变化关系

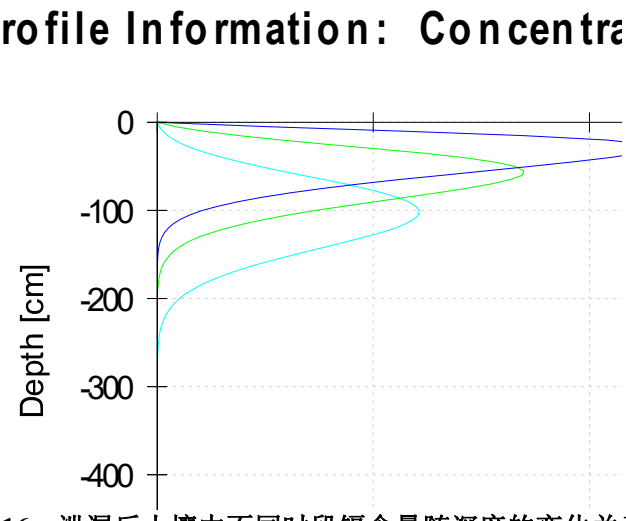


图 7.6-16 泄漏后土壤中不同时段镉含量随深度的变化关系

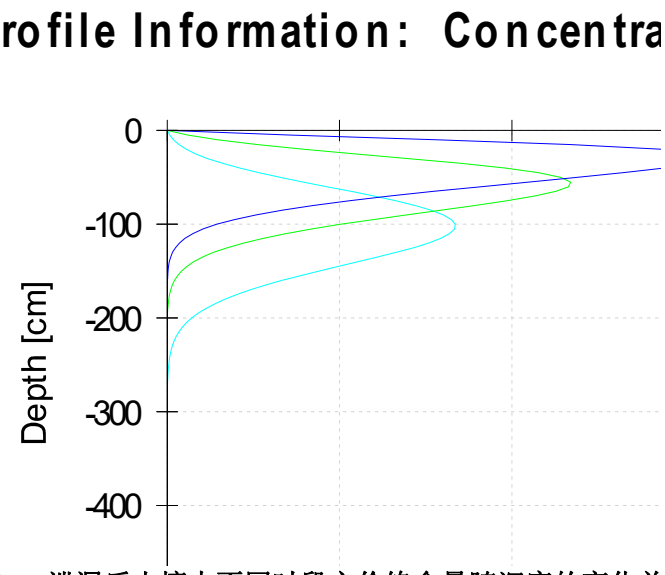


图 7.6-17 泄漏后土壤中不同时段六价铬含量随深度的变化关系

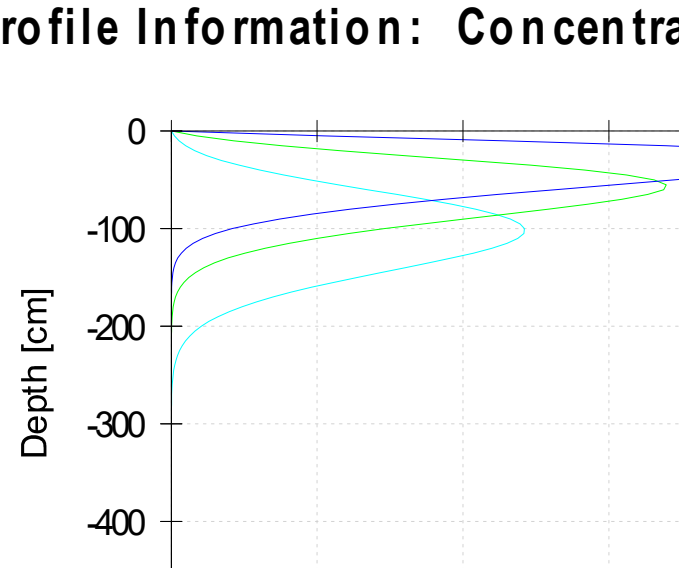


图 7.6-18 泄漏后土壤中不同时段石油烃含量随深度的变化关系

②配套脱硫废水池

根据预测结果可知，配套脱硫废水池泄漏渗入地下，随时间推移下渗的污染物浓度降低，项目土壤层主要为壤土及砂壤土，污染物进入土壤后会随着降雨向下入渗进入土壤环境，部分污染物被截留于土壤环境中，部分污染物随着土壤中的水分向下运移进入潜水含水层中，根据预测结果可知，在垂向深度污染物近向下运移 2.5m 左右。本次预测在地表（N1）、地表以下 0.5m（N2）、1m（N3）、2m（N4）、3.5m（N5）设置浓度观测点，本次预测时段为泄漏发生后 365d 时间内污染物运移情况，在 90d（T1）、180d（T2）、365d（T3）设置污染物浓度观测。

泄漏发生后不考虑污染物在土壤中发生反应则钛、铁、硫酸盐在表层最大贡献浓度分别为 0.0343mg/kg、0.0721mg/kg、4.7715mg/kg；在地下 0.5m 土壤中钛、砷、镉、六价铬、石油类在表层最大贡献浓度分别为 0.0235mg/kg、0.0474mg/kg、3213.6409mg/kg；在地下 1m 土壤中钛、铁、硫酸盐最大贡献浓度分别为 0.0144mg/kg、0.0316mg/kg、2040.1204mg/kg；地下 2m 土壤钛、铁、硫酸盐最大贡献浓度分别为 0.0018mg/kg、0.0045mg/kg、372.3671mg/kg。在地下 3.5m 深度未检测到污染物。根据预测结果，泄漏后表层污染物浓度较高，其中钛、铁、硫酸盐无相应标准，但泄漏后会引起土壤中污染物增加。

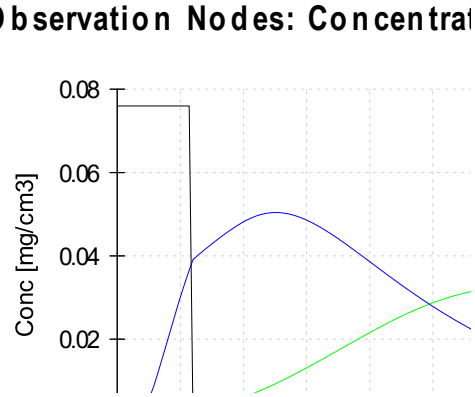


图 7.6-19　泄漏后土壤中各监测点钛含量随时间的变化关系

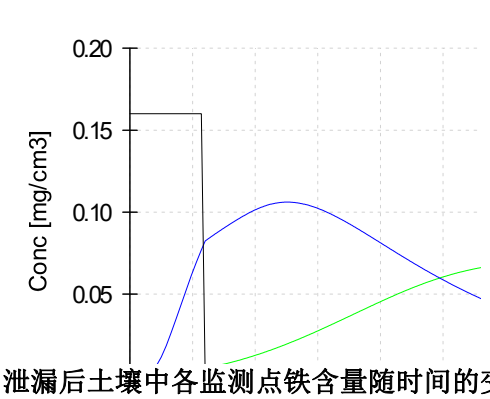


图 7.6-20　泄漏后土壤中各监测点铁含量随时间的变化关系

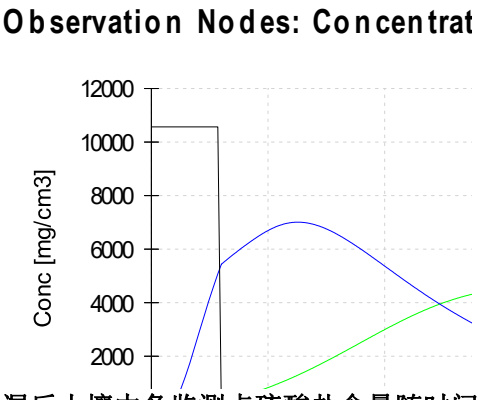


图 7.6-21 泄漏后土壤中各监测点硫酸盐含量随时间的变化关系

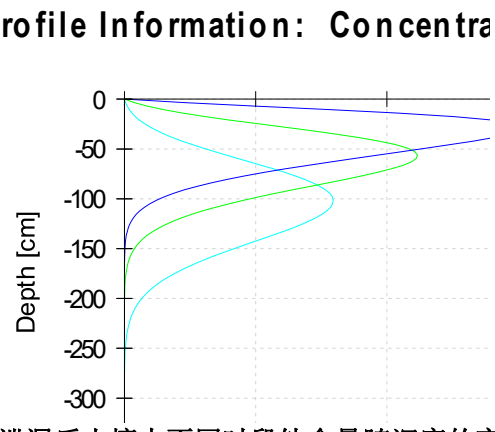


图 7.6-22 泄漏后土壤中不同时段钛含量随深度的变化关系

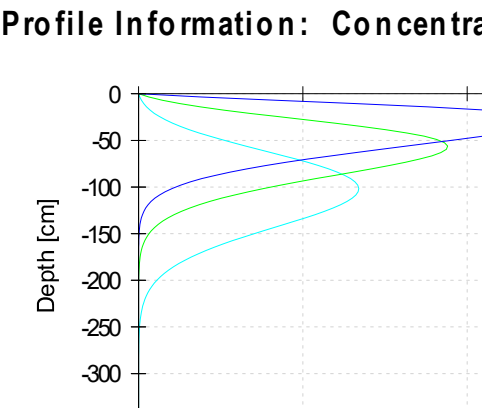


图 7.6-23 泄漏后土壤中不同时段铁含量随深度的变化关系

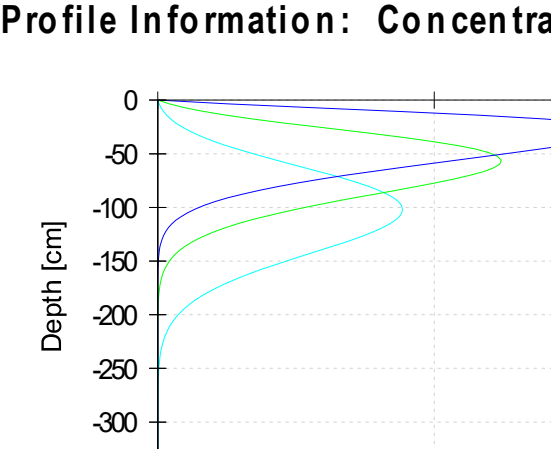


图 7.6-24 泄漏后土壤中不同时段硫酸盐含量随深度的变化关系

③氨水储罐

根据预测结果可知，氨水储罐泄漏渗入地下，随时间推移下渗的污染物浓度降低，项目土壤层主要为壤土及砂壤土，污染物进入土壤后会随着降雨向下入渗进入土壤环境，部分污染物被截留于土壤环境中，部分污染物随着土壤中的水分向下运移进入潜水含水层中，污染物向下最多运移至 2m 左右。本次预测在地表（N1）、地表以下 0.5m（N2）、1m（N3）、2.2m（N4）设置浓度观测点，本次预测时段为泄漏发生后 365d 时间内污染物运移情况，在 0d（T0）、90d（T1）、180d（T2）、365d（T3）设置污染物浓度观测。

泄漏发生后不考虑污染物在土壤中发生反应则氨氮的在表层最大贡献浓度分别为 2.3030mg/k；在地下 0.5m 土壤中氨氮最大贡献浓度 1.12267mg/kg；在地下 1m 土壤中氨氮的最大贡献浓度 0.0838mg/kg；地下 2.2m 土壤氨氮的最大贡献浓度 0.00012mg/kg。根据预测结果氨氮无相应标准，但由于氨水中污染物浓度较高，泄漏后会造成土壤层一定范围内污染物浓度高，因此谨防泄漏事故发生。

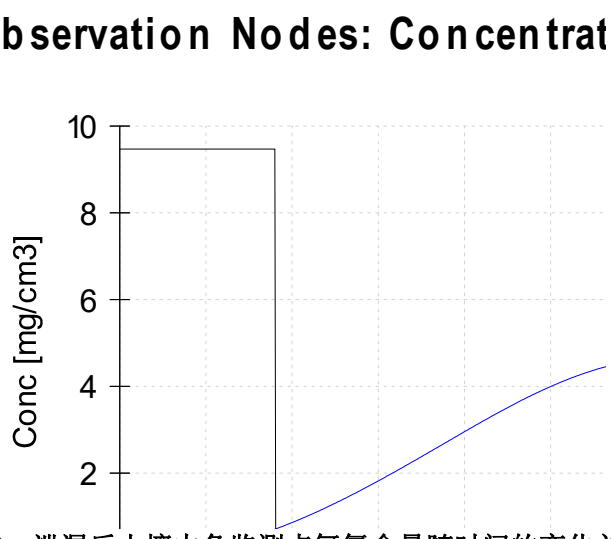


图 7.6-19 泄漏后土壤中各监测点氨氮含量随时间的变化关系

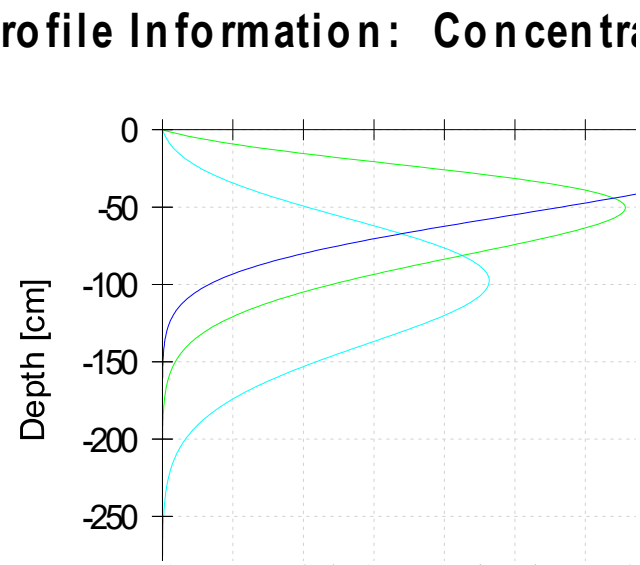


图 7.6-20 泄漏后土壤中不同时段氨氮含量随深度的变化关系

7.6.7.2 地面漫流

通过分析项目在生产过程中加强分区防渗及应急管理，储罐区设置围堰，项目设置事故池。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

7.6.7.3 大气沉降

本项目为钛精矿升级转化氯化钛渣项目，项目在生产过程中将产生大量的粉尘，粉尘中含有重金属，该部分重金属随着粉尘漂浮，在附近土壤表层中沉积，引起土壤重金属元素污染，大气沉降污染特点是以大气污染源为中心呈椭圆状或条带状分布。粉尘进入土壤环境后，经雨水冲刷、淋溶，极易将其中的有毒有害成分渗入到土壤中，造成土壤的强酸污染与重金属污染，对土壤的污染可以达到数百年甚至上千年。污染土壤的重金属主要包括汞、镉、铅、铬及各类金属等生物毒性显著的元素，以及有一定毒性的锌、铜、镍等元素。土壤的纳污和自净能力有限，当污染物超过其临界值时，其自身的组成结构与功能也会发生变化，过量重金属可能引起植物生理功能紊乱、营养失调，汞、砷能减弱和抑制土壤中硝化、氨化细菌活动，影响氮素供应。重金属污染的隐蔽性和不被生物降解性，通过食物链不断在生物体内富集，最后进入人体内蓄积，对人身体健康造成危害。本项目主要为无组织排放产生的粉尘。

（1）预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中重金属在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的重金属多

为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

（2）预测评价因子

根据项目粉尘及环境影响识别结果，确定本项目环境影响要素的评价因子为钛、铁、锰，见下表。

表 7.6-11 评级因子筛选

环境要素	预测评价因子
土壤环境	大气沉降：钛、铁、锰

（3）预测方法

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

根据土壤导则附录 E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s/(\rho_b \times A \times D)$$

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = Sb + \Delta S$$

式中：S_b——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

（4）预测结果

本项目大气污染物主要考虑为废气产生的粉尘中重金属，本次预测评价范围以排气筒为中心，假设污染物全部沉降至某一地块，设置不同的地块面积情形（分别占预

测评价范围的 5%、20%、50%和 100%），根据大气污染物产生的时间进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度，其预测情形参数设置见下表。

表 7.6-12 原料卸料工序预测参数设置及结果

预测因子	n（年）	ρ_b	A	D	I_S	背景值*（mg/kg）	ΔS（mg/kg）	预测值（mg/kg）
		（kg/m³）	（km²）	（m）	（mg）			
钛	5	1010	0.299	0.2	17831.9242	6100.0000	1.4762	6101.4762
	5	1010	1.196	0.2	71327.6967	6100.0000	1.4762	6101.4762
	5	1010	2.99	0.2	178319.2418	6100.0000	1.4762	6101.4762
	5	1010	5.98	0.2	356638.4837	6100.0000	1.4762	6101.4762
铁	5	1010	0.299	0.2	21576.9285	43.1000	1.7862	44.8862
	5	1010	1.196	0.2	86307.7138	43.1000	1.7862	44.8862
	5	1010	2.99	0.2	215769.2846	43.1000	1.7862	44.8862
	5	1010	5.98	0.2	431538.5692	43.1000	1.7862	44.8862
锰	5	1010	0.299	0.2	1125.7528	929.0000	0.0932	929.0932
	5	1010	1.196	0.2	4503.0112	929.0000	0.0932	929.0932
	5	1010	2.99	0.2	11257.5279	929.0000	0.0932	929.0932
	5	1010	5.98	0.2	22515.0558	929.0000	0.0932	929.0932
钛	10	1010	0.299	0.2	17831.9242	6100.0000	2.9524	6102.9524
	10	1010	1.196	0.2	71327.6967	6100.0000	2.9524	6102.9524
	10	1010	2.99	0.2	178319.2418	6100.0000	2.9524	6102.9524
	10	1010	5.98	0.2	356638.4837	6100.0000	2.9524	6102.9524
铁	10	1010	0.299	0.2	21576.9285	43.1000	3.5725	46.6725
	10	1010	1.196	0.2	86307.7138	43.1000	3.5725	46.6725
	10	1010	2.99	0.2	215769.2846	43.1000	3.5725	46.6725
	10	1010	5.98	0.2	431538.5692	43.1000	3.5725	46.6725
锰	10	1010	0.299	0.2	1125.7528	929.0000	0.1864	929.1864
	10	1010	1.196	0.2	4503.0112	929.0000	0.1864	929.1864
	10	1010	2.99	0.2	11257.5279	929.0000	0.1864	929.1864
	10	1010	5.98	0.2	22515.0558	929.0000	0.1864	929.1864
钛	20	1010	0.299	0.2	4457.9810	6100.0000	1.4762	6101.4762
	20	1010	1.196	0.2	17831.9242	6100.0000	1.4762	6101.4762
	20	1010	2.99	0.2	44579.8105	6100.0000	1.4762	6101.4762
	20	1010	5.98	0.2	89159.6209	6100.0000	1.4762	6101.4762
铁	20	1010	0.299	0.2	5394.2321	43.1000	1.7862	44.8862
	20	1010	1.196	0.2	21576.9285	43.1000	1.7862	44.8862
	20	1010	2.99	0.2	53942.3212	43.1000	1.7862	44.8862
	20	1010	5.98	0.2	107884.6423	43.1000	1.7862	44.8862
锰	20	1010	0.299	0.2	281.4382	929.0000	0.0932	929.0932

	20	1010	1.196	0.2	1125.7528	929.0000	0.0932	929.0932
	20	1010	2.99	0.2	2814.3820	929.0000	0.0932	929.0932
	20	1010	5.98	0.2	5628.7639	929.0000	0.0932	929.0932

*注：背景值选取本次现状监测结果最大值。

预测结果显示，大气沉降累计20年会对污染源中心点周边范围内土壤环境造成一定影响，钛、铁、锰浓度均有一定程度增加，锰叠加本底值后未超过《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）中第二类建设用地的筛选值。

7.6.8 土壤环境保护措施与对策

7.6.8.1 源头控制措施

从开采过程中减少扬尘产生，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

7.6.8.2 过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

（1）大气沉降污染途径治理措施及效果

① 粉尘治理措施

A、卸料、配料工序粉尘控制措施

本项目原料库为密闭厂房，厂房设置两个车辆出入口。车辆进入厂房卸料时，出入口关闭。原料卸料过渡料仓上方设置集气罩收集粉尘并通过布袋除尘器处理后由35m 排气筒排放。布袋除尘器除尘效率可达 99%，处理后的粉尘排放浓度小于10mg/m^3，能够达到《镁、钛工业污染物排放标准（GB25468-2010）》中其他设施颗粒物≤50mg/m^3 的要求。

B、炉顶上料、投料粉尘治理措施

本项目原料钛精矿和焦丁在电炉炉顶上料、投料产生的废气，拟设置四套布袋除尘系统进行处理，每套除尘系统对应一座钛渣炉的上料线，经处理后由 4 根离地 56m 高的排气筒排放。颗粒物捕集率大于 96%，除尘效率 99%，处理后的粉尘排放浓度小于 10mg/m^3，能够达到《镁、钛工业污染物排放标准（GB25468-2010）》中其他设施颗粒物≤50mg/m^3 的要求。

C、电炉出渣出铁口烟气控制措施

本项目在电炉出渣、出铁口设置集气罩，对产生的烟气进行收集，单台电炉设一个出渣口和一个出铁口，并设置固定上悬罩收集烟气（三面密封）。设计#1、#2 钛

渣炉炉前出渣、出铁口共用一套除尘系统，#3、#4 钛渣炉炉前出渣、出铁口共用一套除尘系统，共设置 2 套除尘系统，经处理后的废气由离地 56m 排气筒排放，排放浓度小于 10mg/m^3，满足《镁、钛工业污染物排放标准（GB25468-2010）》中其他设施颗粒物≤50mg/m^3 的要求。

D、破碎、筛分粉尘控制措施

本项目产品破碎、选粉产生的粉尘均密闭连接捕集罩，统一收集后进入 4 套布袋除尘系统进行处理后经 2 根离地 56m 排气筒达标排放，排放浓度小于 10mg/m^3，满足《镁、钛工业污染物排放标准（GB25468-2010）》中其他设施颗粒物≤50mg/m^3 的要求。

② 燃气发电机组烟气处理措施

本项目燃气发电机组烟气工艺采用“选择性催化还原技术 SCR+施法脱硫+除雾”工艺，发电烟气能够满足相应排放标准。

③ 无组织粉尘防治措施

项目无组织排放主要来自物料的贮存及装卸过程、集气罩逸散的少量粉尘。

本项目原料全部储存于全封闭原料库内，物料转运、供料全部采用封闭皮带机或封闭皮带输送通廊，在落差大处加设集气罩，减少该过程中粉尘排放。同时，厂区内运输道路全部硬化处理，采用水泥混凝土路面，通过以上措施控制后，无组织粉尘产生量非常少，可以有效防止物料储运过程中的粉尘对大气环境的污染。

物料给配料、钛渣熔炼工序、破碎筛分等过程中设置集尘罩对粉尘进行收集，集尘效率控制在 96%以上。此外，本项目原料储备、钛渣熔炼、成品加工均设置在全封闭车间内，未被收集的粉尘部分被厂房截留落到地面，通过厂房排风通道以无组织形式向环境逸散的粉尘进一步减少。通过预测结果显示，无组织排放粉尘厂界浓度可以达标。

除此应加强环保设施的运行管理与维护，减少和避免事故排放，出现事故时要在最短的时间内将影响降到最低。

（2）地面漫流污染途径治理措施及效果

涉及地面漫流途径须设置三级防控、地面硬化等措施。

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。对采矿矿石尽快运输至选厂，减少矿石在非硬化地面堆存时间。

（3）垂直入渗污染途径治理措施及效果

本项目垂直入渗可能对土壤产生影响的场所主要包括危废暂存间、氨水储罐区、浊循环水系统的循环水池、生活废水预处理池、机修室等。为了降低本项目垂直入渗对土壤环境造成的影响，项目应严格按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2011）以及《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则进行地下水污染防治控制，本环评提出以下几点措施：

① 做好分区防渗措施。

A、重点防渗区

危废暂存间用于储存本项目产生的危险废物，应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）采取重点防渗措施。浊循环水系统、冲渣池、厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池、氨水储罐区、脱硫水池、机修间等，须依据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016），采取防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。

建议危废间、维修间地坪防渗结构由上至下依次为：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度 30cm，抗渗等级为 P8）、600g/m^2 长丝无纺土工布、1.5mm 厚 HDPE 防渗膜、基层+垫层、600g/m^2 长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压实。

冲渣池、循环水系统、氨水储罐区、污水处理系统、厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池要求采用防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。建议具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、原土压（夯）实。

B、一般防渗区

生活污水预处理池、机修室依据（HJ610-2016），采取防渗性能与厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。环评建议采取厚度为 30cm、强度 C25、抗渗等级为 P6（渗透系数≤0.48×10^{-8}cm/s）的混凝土防渗结构。

C、简单防渗区

主体工程的生产车间，给水系统；排水系统；供配电系统；消防系统；煤气柜；加压机房；煤气回收及发电系统；软水站；净循环水系统；空压站和制氮站；化验室及办公生活设施无持续产生地下水污染物的水力条件或不产生地下水污染物，仅采取

一般地面硬化。

② 施工过程产生的生活垃圾、建筑垃圾，运营期产生的生活垃圾等及时清运。

③ 正常生产过程中应加强机械设备检查，及时处理污染物跑冒滴漏，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

④ 建立、健全事故排放的应急措施，做好地下水、土壤的污染监控措施。

企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防止危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

7.6.8.3 土壤环境跟踪监测

对厂区的土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找泄漏源，防止污染源的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则，环评建议分别在矿区北侧受人为污染较小区域、浊循环水池、氨水储罐、矿区外南侧耕地处布设土壤跟踪监测点，具体布点见下表。

表 7.6-16 土壤跟踪监测点

功能区	编号	监测点位	取样要求	监测项目	监测频率	执行标准
背景监测点	1#	厂区外北侧受人为污染较小区域	柱状样（0~0.5m、0.5~1.5 m、1.5~3m 分别取样）	pH、钛、铁、锰、氟化物、铜、锌	每 3 年监测一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1、表 2 第二类用地风险筛选值、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）中第二类建设用地的筛选值
垂直入渗跟踪监测点	2#	浊循环水池				
垂直入渗跟踪监测点	3#	氨水储罐				
大气沉降跟踪监测点	4#	厂区外南侧耕地	表层样	pH、钛、铁、锰、铜、锌		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1、表 2 第二类农用地风险筛选值

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向建设单位安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

7.6.9 结论

（1）评价等级及评价范围

本项目属于“制造业中‘有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）’”，根据导则附录 A，为I类项目。根据污染影响识别本项目为污染类项目，占地面积为 11.19hm^2，占地规模为中型；项目位于四川攀枝花钒钛产业园（安宁片区），项目周边分布有耕地及散居农户，因此本项目敏感程度为“敏感”。根据以上要素判断本项目土壤评价等级为“一级”，且为污染类项目。本项目评价范围为项目区外延 1000m 范围。

（2）土壤环境质量现状

本项目土壤类型主要为褐红土及山原红壤。本次共布设 11 个土壤采样点，其中项目占地范围内 5 个柱状样，2 个表层样，项目占地范围外 4 个表层样。根据本次监测结果，项目占地范围内各监测点的各项监测指标能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）中的第二类建设用地筛选值标准。由此可见，项目所在区域土壤环境质量现状良好。

（3）土壤环境影响预测

分析项目垂直入渗、地面漫流、大气沉降途径对项目周边土壤环境的影响，预测分析结果如下：

① 垂直入渗对土壤环境的影响

根据预测结果可知，浊循环水池下渗进入土壤中，随着时间推移，进入土壤环境中污染物浓度降低，大部分污染物随土壤中水分向下运移进入地下水含水层中，经过 1a 的沉积，泄漏后表层污染物浓度较高，泄漏后表层污染物浓度较高，其中砷、镉、六价铬、石油类（对标石油烃）叠加本底值后未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中第二类建设用地筛选值，钛会有一定程度增加。

根据预测结果可知，氨水储罐下渗进入土壤中，随着时间推移，进入土壤环境中污染物浓度降低，大部分污染物随土壤中水分向下运移进入地下水含水层中，经过 1a 的沉积，氨氮均无相应标准，但由于氨水中污染物浓度较高，泄漏后会造成土壤层一定范围内污染物浓度高，因此谨防泄漏事故发生。

② 地面漫流对土壤环境的影响

通过分析项目在生产过程中加强分区防渗及应急管理，储罐区设置围堰，项目设

置事故池。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

③ 大气沉降对土壤环境影响

预测结果显示，大气沉降累计20年会对污染源中心点周边范围内土壤环境造成一定影响，钛、铁、锰浓度均有一定程度增加，锰叠加本底值后未超过《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）中第二类建设用地的筛选值。

（4）结论

本项目选址位于攀枝花市盐边县，项目所在地周边现状有耕地、林地及散居农户居住区等，由于本项目原料中钛、铁含量均较高，为了避免因项目建设导致区域土壤环境质量现状恶化，因而在项目建设和运营过程中需加强对土壤环境的保护。项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

7.7 项目碳排放分析

7.7.1 原则依据

根据2021年5月30日生态环境部发布的《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）中第（七）条：将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。2021年7月21日生态环境部办公厅发布了《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号），本次依据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）、《中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》《中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等文件规范对本项目的碳排放进行分析。

7.7.2 排放核算边界

以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，核算其生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括厂区内的动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）以及厂区内为生产服务的部门和单位（如职

工食堂、车间浴室等）。本项目以厂边界作为核算单元。

7.7.3 排放源识别

根据《中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等规范要求，本项目温室气体核算和报告范围主要包括以下排放：燃料燃烧产生的二氧化碳排放、能源作为原材料用途的排放、生产过程排放、脱硫过程产生的二氧化碳排放量、企业购入电力、热力产生的二氧化碳排放等几个方面。

（1）燃料燃烧排放

本项目燃料燃烧排放主要是装载机、叉车等燃油设备以柴油作为设备燃料产生的二氧化碳排放。

（2）能源作为原材料用途的排放

本项目能源作为原材料用途的排放主要是冶金还原剂（焦丁）消耗所导致的二氧化碳排放。

（3）工业生产过程排放

本项目生产过程由于使用外购含碳原料（电极）的分解和氧化产生的 CO_2 排放。

（4）CO_2 回收利用量

本项目不涉及。

（5）净购入电力产生的排放

本项目年耗电量 89927.11 万 kW·h，其用电过程将会排放二氧化碳。

（6）净购入热力产生的排放

本项目不涉及。

因此，本项目涉及的二氧化碳排放源主要为燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、工业生产过程的排放、脱硫过程排放及净购入电力的排放。

7.7.4 排放量核算

（1）燃料燃烧排放

① 计算公式

$$E_{燃烧} = \sum_{i=1}^{n} (AD_i \times EF_i)$$

式中：

$E_{燃烧}$—核算和报告年度内化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化

碳（tCO_2）；

AD_i—核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为百万千焦（GJ）；

EF_i—第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（tCO_2/GJ）；

i —化石燃料类型代号。

② 活动水平数据获取

燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按下式计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i$$

式中：

AD_i—核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为百万千焦（GJ）；

NCV_i—核算和报告年度内第 i 种燃料的平均低位发热量；对固体或液体燃料，单位为百万千焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为百万千焦/万立方米（GJ/万 Nm^3）；

FC_i—核算和报告年度内第 i 种燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万立方米（万 Nm^3）。

③ 排放因子数据获取

燃料燃烧的二氧化碳排放因子按下式计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

式中：

EF_i—第 i 种燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（tCO_2/GJ）；

CC_i—第 i 种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/百万千焦（tC/GJ）；

OF_i—第 i 种化石燃料的碳氧化率；

44/12—二氧化碳与碳的分子量之比。

本项目装载机、叉车等燃油设备柴油用量为 63.756t/a，查询相关参数，柴油的平均低位发热量为 42.652GJ/t，单位热值含碳量为 0.0202tC/GJ，碳氧化率为 98%，经计算燃料燃烧的二氧化碳排放量为 197.40tCO_2/a。

（2）能源作为原材料用途的排放

能源作为原材料用途（冶金还原剂）的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{原材料} = AD_{还原剂} \times EF_{还原剂}$$

式中：

$E_{原材料}$—核算和报告年度内，能源作为原材料用途导致的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$EF_{还原剂}$—能源产品作为还原剂用途的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳／吨还原剂（tCO_2／t 还原剂）；

$AD_{还原剂}$—活动水平，即核算和报告年度内能源产品作为还原剂的消耗量，对固体或液体能源，单位为吨（t），对气体能源，单位为万立方米（万 Nm^3）。

本项目还原剂焦丁用量为 66000t/a，查询相关参数，其二氧化碳排放因子为 2.862tCO_2／t，经计算，能源作为原材料用途的二氧化碳排放量为 188892tCO_2/a。

（3）工业生产过程排放

使用外购含碳原料（电极）的分解和氧化产生的 CO_2 排放计算公式如下：

$$E_{电极}=P_{电极}\times EF_{电极}$$

式中：

$E_{电极}$—电极消耗产生的 CO_2 排放量，单位为吨（tCO_2）；

$P_{电极}$—为核算和报告期内冶炼炉等消耗的电极量，单位为吨（t）；

$EF_{电极}$—为冶炼炉等所消耗电极的 CO_2 排放因子，单位为 tCO_2/t 电极。

本项目电极用量为 4950t/a，查询相关参数，其二氧化碳排放因子为 3.663tCO_2/t，经计算，工业生产过程的二氧化碳排放量为 18131.85tCO_2/a。

（4）净购入电力产生的排放

企业购入的电力消费所对应的电力生产环节二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{电}=AD_{电}\times EF_{电}$$

式中：

$E_{电}$—购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{电}$—核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$—区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO_2/MWh）；

本项目年净调入电量 89927.11 万 kW·h，依据《四川省碳排放强度表征指标及核算方法（试行）》的相关数据，2016 年四川电网平均二氧化碳排放因子为 0.1031$kgCO_2$/kW·h，经计算，企业购入的电力消费所对应的电力生产环节二氧化碳排放量为 92714.85tCO_2/a。

综上所述，本项目二氧化碳排放总量 $E=E_{燃烧}+E_{原材料}+E_{电极}+E_{电}$ =197.40+188892+18131.85+92714.85=299936.1tCO_2/a。

7.7.5 降碳措施及可行性分析

本项目的碳排放源主要包括柴油燃烧、工艺过程焦丁和电极的消耗、脱硫系统、购入电力排放，项目已采用清洁能源。根据碳排放核算结果可知，碳排放源主要是在原料焦丁消耗和购入电力过程产生。因此，本次评价建议企业在目前采用的工艺基础上，进一步优化生产工艺、参数等，降低项目能耗以降低耗电量和 CO_2 排放量。

美利林钒钛新材料股份公司于2023年2月委托中介机构编制了《美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目节能报告》，节能报告对节能降碳措施选取及节能效果进行了分析，也从能源消费量、能源消费结构、能源效率等进行了分析。其主要采取的节能降碳措施可行措施如下：

（1）生产工艺及设备节能降碳措施

① 采用国内外先进的生产技术，包括选用与项目匹配的大容量节能电炉冶炼、采用科学的供电制度和操作方式，使用还原剂（焦丁），回收利用高热值煤气（利用煤气进行发电）的技术等。

② 提高配料准确度。本项目的炉料采用先进的炉顶配料系统，做到配料称量准确，布料均匀，提高还原剂焦丁用量的精确控制，使炉况稳定顺行，相应使电炉增产节电。

③ 提高入炉还原钛矿（TiO_2）的入炉品位，配加进口钛精矿，减少其化学成分的波动，提高炉料比电阻，致使炉况和操作工艺稳定，从而达到增产节电的目的。

④ 采用干法煤气回收工艺，在满足环保要求的同时回收钛渣电炉煤气，节约用能。

⑤ 定期进行设备点检，提前发现设备潜在的故障点，针对故障隐患制定预防性检修计划并组织实施，最大程度避免渐发性故障，降低整体故障率。

⑥ 设备布局合理，尽量减少管道、电缆的长度；缩短物料运送距离，以减少阻力损失、泄漏损失等动力损耗和运输耗能。

（2）电气节能降碳措施

① 采用先进的变压器二次侧补偿新技术，降低无功损耗提高用电效率。

② 本项目将变压器（变电所）设置在负荷中心，可以减少低压侧线路长度，降低线路损耗。

③ 选用节能变压器等节能型电气设备，项目电缆线路截面选择符合经济运行原则。

④ 选用节能型电气设备。200kW 以上电机是否均选用高压节能电机。选用 1 级能效变压器，主要耗能通用设备的能效等级达到 2 级及以上（30kW 以上电机达 1 级能效等级）。

⑤ 选用高效节能型光源及灯具，提高发光效率。车间灯具在照明配电箱上集中控制，厂区照明采用光控加集中控制，其他场所设照明开关分散控制。

⑥ 项目风机、螺杆空压机、圆盘给料机、煤气加压机等设备采用节能效果好的变频调速方案。

⑦ 提高功率因素，减少无功损耗，在各车间低压配电室一般设有自动功率因素补偿装置，使功率因数达到 0.95 以上；在 10kV 母线可通过发电机根据用电负荷情况调整输出无功功率，使功率因数达到 0.9 以上。

⑧ 电能计量装置的基本要求。选用计量检定机构认可的用电计量装置。由计算机监控的电能计量装置检测参数包括电压、电流、电量、有功功率、无功功率、功率因数等。

⑨ 计量器具配备与管理。各单位用能（钛渣电炉煤气、氮气、蒸汽、氧气、电和耗能工质）的一级、二级、三级计量设施，使能源计量器具配备达 98.5%，能源计量率达 100%，将能源指标分解下达到各车间，按月进行考核、奖罚。

⑩ 编制科学合理的操作规程，优化并提高机组运行水平。加强技术监督，做好原料运输、配料、钛渣冶炼、成品破碎/辊磨、包装、煤气发电、铁水运输工序各项技术经济指标监督。

⑪ 做好运行优化调整，建立适当的奖惩机制，降低冶炼耗电，合理配风，合理控制用能量，降低能耗。

⑫ 加强运行调整，减少设备的启停次数，特别是电炉非计划停运。做好主机、辅机的设备维护工作，减少设备故障率。加大风烟系统漏风治理，减少风机电耗。

⑬ 提高成品率，减少次品和节约能耗。

（3）建筑节能降碳措施

① 本项目总平面布置优先满足装置工艺流程，同时考虑了水、电、气、原料和产品运输的合理安排，设备变压器、变配电室位于项目负荷中心，布置节能合理；项目尽可能利用了园区内已有的公用设施和辅助设施，力求紧凑、整齐，确保安全生产

需要，辅助系统紧密围绕主生产区进行布置，减少占地面积，缩短管道的敷设距离，同时符合防火、安全、环保、卫生和节能要求，利于保护国家财产和人身安全，改善劳动环境和节约用能。

② 项目建构筑物采取合理的结构形式及建筑材料，同时加大高耐久性建筑结构材料及高强度钢材和钢筋的使用，减少用钢量，增加耐久性，达到节能要求。

③ 对于二类工业建筑，采用单跨结构。在总平面布局上，用地内尽可能设置绿化，减少硬化地面；建筑间距保证室内获得一定的日照量，并结合通风、省地等因素综合确定，达到良好的自然通风、采光，避免了使用人工照明造成的能源浪费。

④ 各建筑物按照建筑节能相关建筑设计规范、标准进行设计，可有效减少能耗。厂房主体部分设计自然通风散热条件良好。屋面设有采光天窗，可利用室外光线补充室内照明。充分利用天然能源，降低实物能源消耗。同时本项目厂房结构设计考虑了屋顶光伏发电系统的承重安全，为今后园区光伏发电系统节电项目实施创造可行条件。

⑤ 适当控制窗墙比，以提高建筑物围护结构的热工性能；使用保温隔热、隔声、隔火性能好，具有良好力学性能、使用寿命长的节能型窗；采用密闭材料对门窗缝隙进行封闭，提高门窗的气密性，减少空气对流造成的热损失；安排好门窗相对位置及开启方式，组织穿堂风通过；设置可调节的活动遮阳，如窗帘、百叶、热反射帘或自动卷帘等，既能在夏季减少太阳辐射热，又便于冬季日照。

（4）暖通节能降碳措施

在满足生产工艺要求的前提下，根据各工段的生产性质，在散热量大，散发有害物质、粉尘的场所，经过技术经济比较，分别设置通风、除尘或空气调节系统，力争改善工作环境和操作条件。在钛渣炉操作平台设置移动式风机通风散热，并在各配电室、操作室、值班室设置空调，在相应的房间及通道采用自然排烟方式，从而保证车间内劳动卫生可达到国家标准要求。本项目厂房通风尽量利用风压通风与热压通风，减少机械通风耗电。风机、空调的能效等级要求达到 2 级及以上。厂区和车间内的冷水、空调等管道妥善采取保温隔热措施，以减少能量损失。

在本项目装置区内，配电室、空压站、原料间、破碎车间、包装车间、泵站、发电站和工具间等处设置轴流排风扇进行通风、换气。在对操作环境要求高的中控室设置空调机。

室内空调温度的控制严格按照《国务院办公厅关于严格执行公共建筑空调温度标

准的通知》（国办发〔2007〕42号）中的要求，夏季室内空调温度设置不得低于26℃，冬季室内空调温度设置不得高于20℃。

（5）节水措施

① 采用的用水器具符合《节水型生活用水器具》（CJ/T164-2014）标准要求，选用节水性能好的阀门等管道操控设备，加强水力管道施工质量管理和生产运行维护管理，确保管道系统少泄漏甚至不泄漏，消除“跑冒滴漏”等现象，从而降低水的损失，实现节约用水的目的。

采用循环水冷却系统：采用先进的钛渣电炉密闭冷循环却水新技术，降低耗水降低能耗。项目使用冷却水循环系统，循环率在98%以上，可提高全厂的用水效率，降低水耗。

② 在进水干管及各主要用水支管上安装水量计量装置，严格控制用水指标。在绿化、景观、消防、办公、公共卫生间、空调系统等不同用水位置、不同付费或管理单元主管上分别设置水表。下级水表的设置覆盖上一级水表的所有出流量，不得出现无计量支路。

③ 充分利用供水压力，在供水水压范围内的楼层给水均由供水管道直接供水。

④ 水池、水箱溢流水位均设进水管自动关闭装置，防止进水管阀门故障时，水池、水箱长时间溢流排水。

⑤ 选用密闭性能好的设备。使用耐腐蚀、耐久性能好、符合现行产品标准要求的管材、管件。选用性能高、零泄漏的阀门。室外埋地管道采取有效措施避免管网漏损。

⑥ 地面以上污、废水采用重力排放。

⑦ 加强新水综合回用管理，严密监控泵的冷却水回用至循环水系统，从而达到节水目的。

⑧ 将水务管理作为全厂运行管理中对各车间考核管理的重要内容，用水指标作为一项重要的考核指标，加强运行中的管理与监视。

7.7.6 碳排放管理与监测计划

（1）管理机构及人员

美利林钒钛新材料股份公司成立能源及碳排放管理领导小组，全面领导公司的节能、减碳工作，统筹、综合、协调、管理企业的各项节能、减碳工作；设立专（兼）职能源及碳排放管理人员，将碳排放管理工作作为重要事项纳入日常管理；各部门设

有专职管理人员，负责具体实施公司下达的各项能源及碳排放任务，并负责将相关情况上报能源及碳排放管理办公室。

（2）职能及职责

① 贯彻执行碳排放相关法律法规，按国家的政策、标准及监测要求，制定管理规章制度、奖惩制度，并监督执行；② 掌握本企业各种工艺、设备运行状况及维护等资料，建立碳排放控制管理档案，及时掌握公司碳排放情况，掌握其运行过程中潜在的不利因素，及时提出改进措施及建议；③ 制定本企业碳排放源排放指标，制定能源消耗管理台账，并做好记录，定期考核统计；制定并实施碳排放、能源消耗监测计划；做到“一企一账”，对化石燃料消耗，电力消耗进行记录统计；④ 确定公司各个部门、各岗位的节能减碳目标和可量化的指标，考核各个部门、各岗位年度碳排放情况，提出奖惩意见；⑤ 积极学习同行业先进的节能生产技术并推广应用，组织企业的专业技术培训，搞好节能降耗宣传工作，提高全厂人员的节能意识。

（3）碳排放监测及台账管理

项目制定了温室气体监测和台账管理计划，对碳排放相关的关键参数进行监测、记录和分析，按照核算方法中所需参数，明确监测、记录信息和频次。

（4）能源管理制度建设

参照国家标准《工业企业能源管理导则》（GB/T 15587-2008），企业应制定并实施以下能源（节能）管理制度：能源计量管理制度、能源统计及分析制度、能源采购管理办法、能源定额及考核管理办法、节能技术改造项目管理办法、节能宣传和培训制度、节能奖励、处罚条例等。

具体管理制度从如下几方面完善：

① 明确能源管理方针，即按年度确定量指标体系，包括单位产品能耗、电耗、水耗、焦炭消耗、石墨电极消耗、柴油消耗、氧气消耗、氮气消耗、压缩空气消耗、煤气消耗、蒸汽消耗等指标，以书面文件形式发布，并贯彻执行。

② 完善能源管理系统，按部门、人员、岗位落实具体工作任务，形成全员参与的能源管理和节能体制，建立考核制度和奖惩制度。加强职工节能意识宣传和教育，提高职工节约能源的自觉性，同时积极培训能源管理和技术人才。

③ 按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）要求，配备能源计量器具，建立能源计量管理制度。

④ 主要从能源输入、能源转换、能源使用、能源分配与传输、能耗分析与评价

等方面进行重点管理，包括：保质保量做好进厂能源供应工作，定期测定检修以保持生产设备最佳工况、杜绝“跑、冒、滴、漏”现象，合理安排生产计划，根据能耗分析结果持续不断改进节能工作。

⑤ 对能源管理系统进行定期检查、评价，发现问题及时整改。

7.7.7 结论与建议

本项目以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。主要排放源为燃料燃烧、能源作为原材料用途的排放、生产过程排放、脱硫系统、购入电力排放。其中燃烧排放量为 197.40tCO_2/a，能源作为原材料用途的二氧化碳排放量为 188892tCO_2/a，工业生产过程的二氧化碳排放量为 18131.85tCO_2/a，购入电力碳排放量为 92714.85tCO_2/a，碳排放总量 299936.1tCO_2/a。

在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本项目均采用了一系列较完善的减污降碳措施，公司拟设置专门的碳排放管理机构及管理人员，制定完善的碳排放管理制度及监测、台账记录制度，有利于减少二氧化碳排放。同时根据《美利林钒钛新材料股份公司 60 万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目节能报告》，本项目单位能耗属于行业先进水平。

7.8 放射性影响分析与评价

根据生态环境部《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录〉的公告》（公告 2020 年第 54 号）：“依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》中的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应在环境影响报告书（表）中给出原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度是否超过 1 贝可/克（Bq/g）的结论。”

本项目为高钛渣冶炼项目，属于《名录》中的钛冶炼，需开展放射性评价。建设单位委托第三方检测单位进行采样，由核工业二八〇研究所分析测试中心对当地类似企业（与本项目所用的原料、生产工艺、环保措施基本相同）的原料、产品、副产品、固废等样品放射性特征进行检测，结果见下表。

表 7.8-1 样品放射性分析结果

检测项目		铀-238	镭-226	钍-232	备注
检测数据（Bq/g）	钛精矿（进口矿）	0.0714	0.242	0.617	原料
	钛精矿（本地矿）	0.0015	0.007	0.0084	
	氯化钛渣	0.0384	0.150	0.313	产品
	铁水	0.0052	0.0001	0.0004	副产品

	配料和上料阶段除尘灰	0.0072	0.0132	0.0307	固废
	电炉出渣（铁）口除尘灰	0.0425	0.0284	0.0538	
	氯化钛渣破碎加工阶段除尘灰	0.0123	0.0224	0.0276	
	电炉尾气净化系统除尘灰	0.0170	0.0306	0.0443	
标准值（Bq/g）		≤1	≤1	≤1	

根据分析，各样品的铀、钍系单个核素活度浓度未超过 1 贝可/克（Bq/g），对项目的生产、应用和环境保护影响不大。

7.9 生态环境影响分析

本项目位于盐边县安宁工业园区，属于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，直接进行生态环境简单分析。

本项目所在区域及周边均为工业企业，用地性质属于工业用地，生态环境类型以工业区为主要生态特征。区域生态环境受人类活动影响明显，系统生物多样性程度较低，无重点保护的珍稀动植物物种资源、自然保护区和需要重点保护的栖息地以及其他生态敏感点，植被覆盖率低。

根据现场调查，本项目用地范围内已完成场坪，无原生植被存在。项目占地小，建设期较短，因此施工期做好施工管理，运营期加强绿化就可有效控制水土流失，对生态影响较小。

项目运营期厂区地面均为混凝土硬化地面，同时将进行一定程度的绿化，可有效防止水土流失，减小水土流失程度，增加绿化面积，美化环境，有利于生态保护。

表 7.9-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他☑
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落□（ ） 生态系统□（ ） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他☑（主要动植物）
评价等级		一级□ 二级□三级□ 生态影响简单分析☑

评价范围		陆域面积：（0.77）km^2；水域面积：（0）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☐；调查点位、断面☐；专家和公众咨询法☐；其他☐
	调查时间	春季☐；夏季☑；秋季☐；冬季☐ 丰水期□；枯水期□；平水期☐
	所在区域生态问题	水土流失☑；沙漠化☐；石漠化☐；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☐；土地利用☑；生态系统☐；生物多样性☐；重要物种☐；生态敏感区☐；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑ ；定性和定量☐
	评价内容	植被/植物群落☐；土地利用☑；生态系统☐；生物多样性☐；重要物种☐；生态敏感区☐；生物入侵风险☐；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让☐；减缓☑；生态修复☐；生态补偿☐；科研☐；其他☐
	生态监测计划	全生命周期☐；长期跟踪☐；常规☐；无☑
	环境管理	环境监理☐；环境影响后评价☐；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑ 不可行☐
注：“□”为勾选项 ，可√ ；“（ ）”为内容填写项。		

8 环境风险评价

8.1 风险评价原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监测及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

8.2 风险评价工作程序

环境风险评价工作程序见下图。

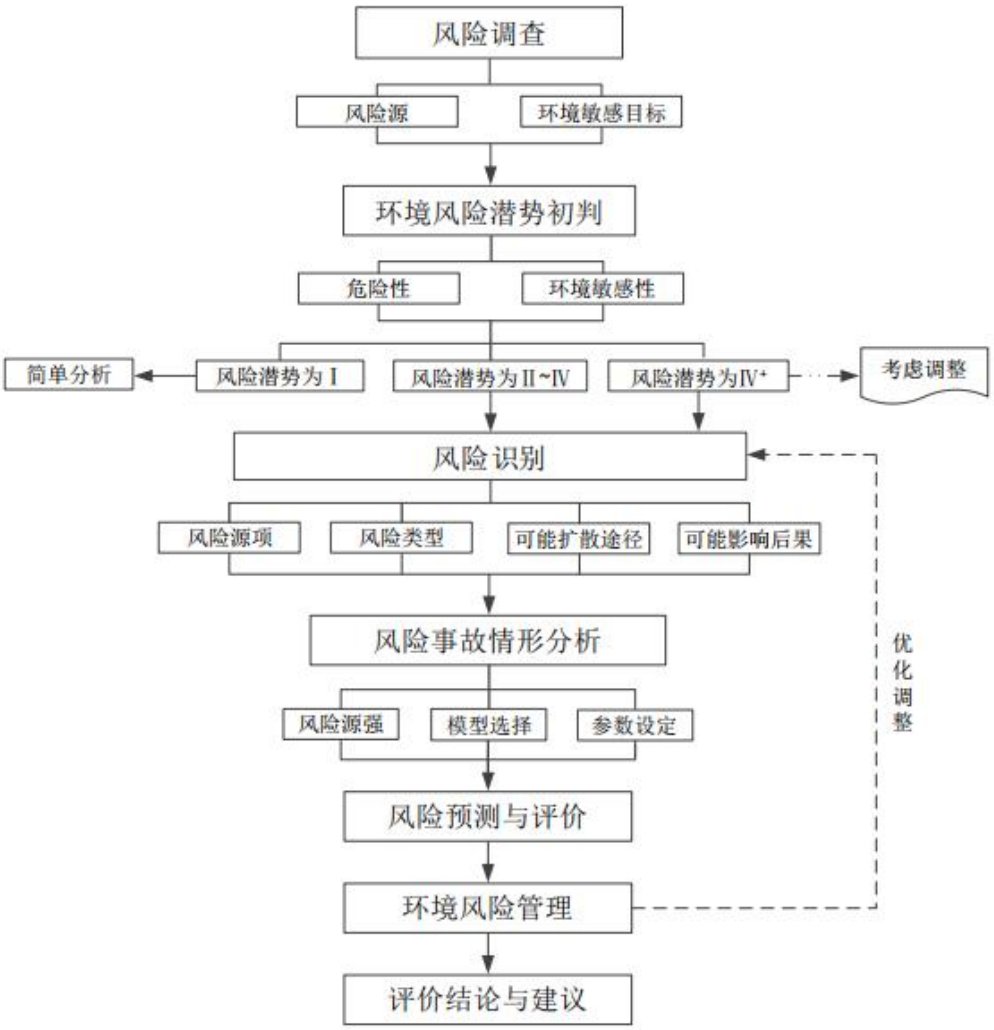


图 8.2-1 环境风险评价工作程序图

8.3 环境风险评价等级

8.3.1 风险调查及风险潜势初判

8.3.1.1 危险物质及工艺系统危害性（P）的分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，Q按下式进行计算：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+……+q_n/Q_n$$

式中：$q_1,q_2...q_n$——每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1,Q_2...Q_n$——每种危险物质的临界量，t。

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的风险物质主要有机油、液压油、润滑油（含废润滑油）、氨水、煤气等，其在厂区的最大存在与临界量比值见下表。

表8.3-1 环境风险物质临界量及储存量

序号	物质名称	临界量（Q）	最大存在量（q）	q/Q
1	氨水	10t	40t	4
2	煤气	7.5t	14.88t	1.984
3	机油、润滑油、液压油、废油等	2500t	20t	0.008
$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3$				5.992

根据计算，Q=5.992，属于1＜Q＜10。

（2）行业及生产工艺（M）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，按照项目所属的行业及生产工艺特点，对项目生产工艺进行评估。具有多套工艺单元的项目分别评分并求和。将M划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以M1、M2、M3、M4表示。

表 8.3-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氯化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套	90
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]，（不含城镇燃气管线）	10	/
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
[a]高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0Mpa；			/

[b] 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。	

本项目为有色金属冶炼行业，配套燃气发电工程。项目涉及4套密闭式电炉、14套燃气发电机组，均属于高温设备，且涉及危险物质电炉煤气。另外，本项目还涉及煤气、氨水、矿物油等危险物质的储存。因此，本项目行业及生产工艺M值确定为95，判定为M1。

（3）危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），确定项目危险物质及工艺系统危害性（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 8.3-3 危险物质及工艺系统危害性等级判断（P）

危险物质数量与临界值比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	**M2**	**M3**	**M4**
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	***P2***	P3	P4	P4

综上，本项目危险物质及工艺系统危害性（P）为**P2**。

8.3.1.2 环境敏感程度（E）的分级

（1）大气环境

本项目拟建设地点位于攀枝花钒钛高新技术产业开发区安宁组团，项目厂址周边500m 范围人口数小于 500 人，5km 范围人口数大于 1 万人，小于 5 万人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中大气环境敏感程度分级方法，项目大气环境敏感程度为 **E2**。

表 8.3-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	本项目
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。	项目厂址周边500m 范围人口数小于1000 人，5km 范围人口数大于 1 万人，小于 5 万人，**大气环境敏感程度分级为 E2 级。**
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。	
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。	

（2）地表水环境

项目生产废水全部循环使用，不外排。生活污水排入园区污水管网，经园区污水处理厂处理后达标排入金沙江。金沙江地表水域功能为 III 类，受纳河流金沙江 24h

流经范围未跨省界，则其地表水功能敏感性为较敏感 F2。发生事故时排放点下游（顺水流向）10km 范围内无集中式饮用水源保护区、农村及分散式饮用水水源保护区、自然保护区、重要湿地、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、天然渔场等特殊重点保护区域，环境敏感目标分级为 S3。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中地表水环境敏感程度分级方法，项目地表水环境敏感程度为 **E2**。

表 8.3-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	**F2**	**F3**
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	***E2***	E3

（3）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价范围内目前不涉及集中式、分散式地下饮用水源保护区、准保护区和径流补给区，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，地下水环境程度为不敏感（G3）。根据岩土工程勘察报告资料，场地含水层岩性为昔格达泥岩及粉砂岩互层，包气带垂向渗透系数为 5.37×10^{-5}～2.61×10^{-4}cm/s。综上确定包气带防污性能为“弱”（D1）。因此，项目地下水环境敏感程度为 **E2**。

表 8.3-6 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	**G2**	**G3**
D1	E1	E1	***E2***
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

8.3.1.3 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 划分依据，风险潜势判断依据见下表：

表 8.3-7 建设项目风险潜势的划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	**高度危害（P2）**	**中度危害（P3）**	**轻度危害（P4）**
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^+$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ$^+$为极高环境风险。				

根据前文分析，本项目大气环境敏感程度为E2，地表水环境敏感程度为E2，地下水环境敏感程度为E2，项目危险物质及工艺系统危险性等级为P2。得出本项目大

气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势均为III级。因此，本项目环境风险潜势综合等级为III级。

表 8.3-8 本项目环境风险潜势划分

环境要素	工艺系统危险性	环境敏感程度	风险潜势
环境空气	P2	E2	III
地表水		E2	III
地下水		E2	III

8.3.2 风险评价等级

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）标准中规定的等级划分如下：

表8.3-9 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

由上表可知，本项目环境风险潜势综合等级为III级，环境风险评价等级为二级。本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气、地表水和地下水，各要素环境风险评价等级如下：

表 8.3-10 各要素环境风险评价等级判定及工作内容

环境要素	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势	环境风险评价等级
大气	E2	P2	III	二级
地表水	E2	P2	III	二级
地下水	E2	P2	III	二级

综上，本项目大气、地表水和地下水等各要素的环境风险评价等级均为二级。

8.4 评价范围和保护目标

8.4.1 环境风险评价范围

大气环境风险评价范围：项目边界外 5km 范围。

地表水环境风险评价范围：项目所在地对应的金沙江上游 1000m 至下游 5000m。

地下水环境风险评价范围：同地下水评价范围。

8.4.2 环境风险受体分布

本项目大气、地表水、地下水环境风险评价等级均为二级。项目主要环境风险受体分布及与项目厂界的位置关系见下表。

表 8.4-1 主要环境风险受体一览表

序号	环境要素	名称	与项目的相对位置		环境保护级别	规模
			方位	距离（m）		
1	地表水	金沙江	SW	1870	GB3838-2002 III 类标准	大河

2	环境空气	回龙村散住居民	NE	3200-4700	GB3095-2012 二级标准	约 50 户，180 人
		菠萝箐组居民	E	200-670		约 35 户，120 人
		丁家沟散住居民	E	2250-2700		约 15 户，54 人
		巴拉组散住居民	E	3400-4800		约 80 户，300 人
		菠萝箐散住居民	SE	260-1000		约 31 户，100 人
		新民社区居民	SE	1300-2700		约 200 户，700 人
		益民乡居民	SE	3000-5000		约 300 户，1000 人
		攀枝花服务区	S	550-800		约 50 人
		坝子田居民	S	2750-3700		约 90 户，300 人
		大沙坝社区	SW	2150-3200		约 300 户，1100 人
		鲊石村居民	SW	2200-4600		约 200 户，680 人
		白石湾散住居民	SW	3300-4600		约 60 户，200 人
		金江镇居民	SW	3700-5000		约 3000 户，9800 人
		三堆子居民	W	2400-2700		约 34 户，130 人
		青龙山居民	W	3300-3600		约 20 户，70 人
		干沟组散住居民	NW	600-1200		约 10 户，35 人
		安宁村散住居民	NW	1150-2700		约 130 户，500 人
		坝塘组散住居民	NW	3200-4700		约 40 户，150 人
3	地下水环境	评价范围内地下水水质			GB/T14848-2017 中 III 类标准	

8.5 环境风险识别

风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

8.5.1 物质风险识别

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

本项目生产过程所使用的主要原辅材料中，涉及风险物质的有电炉煤气（主要成分为 CO）、氨水、矿物油（含废油）等。主要风险物质的危险特性见下表。

表8.5-1 煤气（CO）的理化性质和危险特性

分子式	CO	危险性类别	第 2.1 类：易燃
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。 熔点(℃)-199.1 沸点(℃)：-191.4 临界温度(℃)：-140.2 相对密度(空气=1)：0.97 临界压力(MPa)：3.50 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。 稳定性：稳定 聚合危害：不聚合 禁忌物：强氧化剂、碱类。 燃烧(分解)产物：二氧化碳		
危险特性	燃烧性：易燃 闪点(℃)：＜-50 爆炸下限(%)：12.5 爆炸上限(%)：74.2 引燃温度(℃)：610 危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸。		
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
侵入途径	吸入。		

健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤黏膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加强扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
防护措施	提供安全淋浴和洗眼设备；呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器；眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；身体防护：穿防静电工作服；手防护：戴防化学品手套；其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

表8.5-2 氨水的理化性质和危险特性

标识	中文名：氨溶液、氨水				危险货物编号：82503	
	英文名：ammonium hydroxide、ammonia water				UN 编号：2672	
	分子式：NH_4OH		分子量：35.05		CAS 号：1336-21-6	
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有强烈刺激性气味。				
	熔点（℃）	/	相对密度（水=1）	0.91	相对密度（空气=1）	/
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）		1.59（20℃）	
	溶解性	溶于水、醇。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD_{50}：/ LC_{50}：/				
	健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。 慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。				
	急救方法	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟；就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟；就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
燃烧爆炸危险	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氨。	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	本品不燃，具腐蚀性、刺激性，对环境有危害。				
	禁忌物	酸类、铝、铜。接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、醇类、醛类、有机酸酐、烯基氧化物等。				

性	储运条件与泄漏处理	储运条件：氨水储存时，应放在阴凉、避风、隔绝火源的场所，以减少氨水的挥发和避免发生爆炸事故。采用 10 升塑料桶包装，也可根据用户要求，代办槽车运输。 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。也可以用大量水进行稀释。
	灭火方法	灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。

表8.5-3 机油、润滑油的理化性质和危险特

标识	中文名称	润滑油			英文名称	Lube oil
	分子式	/	分子量	230-500	CAS 编号	/
理化性质	性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。				
	相对密度（水=1）	＜1			相对密度（空气=1）	/
	溶解性	不溶于水				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃			闪点（℃）	76
	爆炸极限	无资料			引燃温度（℃）	248
	危险特性	遇明火、高热可燃。				
	灭火方式	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
	禁忌物	/			稳定性	稳定
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳			聚合危害	不聚合
毒性及健康危害	急性毒性	LD50（mg/kg，大鼠经口）	无资料		LC50（mg/kg，大鼠经口）	无资料
	健康危害	车间卫生标准			/	
		侵入途径：吸入、食入。 急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合症，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。 有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。				
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医。 吸入：迅速脱离现场到空气新鲜处，保持呼吸道通畅；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。					
防护	工程控制：密闭操作，注意通风发。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴橡胶耐油手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。					
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。					
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、					

	不损坏。严禁与氧化剂、危险化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其他物品。船运时，装位置应远离卧室、厨房，并与机舱电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

此外，本项目的主要污染物 SO_2、NOx 以及火灾消防废水也有一定的毒害性。

SO_2 是最常见的硫氧化物，是无色有刺激性气味的有毒气体，有强烈刺激性气味，是大气主要污染物之一。当 SO_2 溶于水中，会形成亚硫酸（酸雨的主要成份）。SO_2 易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。SO_2 对眼及呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。大量吸入 SO_2 可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。SO_2 轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。

常见的氮氧化物有一氧化氮（NO，无色）、二氧化氮（NO_2，红棕色）、一氧化二氮（N_2O）、五氧化二氮（N_2O_5）等，其中除五氧化二氮常态下呈固体外，其他氮氧化物常态下都呈气态。作为空气污染物的氮氧化物（NOx）常指 NO 和 NO_2。氮氧化物（NOx）作为大气污染的首要污染物，还会产生多种二次污染物。作为产生臭氧的重要物质之一，它与臭氧浓度和光化学污染密切相关。氮氧化物也会造成土壤酸化。排放到大气中的氮氧化物和二氧化硫会造成酸雨。氮氧化物也会通过雨水落入河流、湖泊、海洋，进入地下水，导致水体富营养化。富营养化还会引起土壤化学成分的变化，即土壤酸化和生态系统失衡。氮氧化物中氧化亚氮（笑气）作为吸入麻醉剂，不以工业毒物论。余者除二氧化氮外，遇光、湿或热可产生二氧化氮，主要为二氧化氮的毒作用，主要损害深部呼吸道。一氧化氮尚可与血红蛋白结合引起高铁血红蛋白血症。

火灾后消防废水内含有大量的悬浮物及石油类，处置不当进入水体或下渗会对地表水体、地下水及土壤造成影响。

8.5.2 生产设施风险识别

生产设施风险识别是通过对生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等运行过程中存在的危险因素和可能发生的风险类型进行识别。

本项目电炉熔炼过程产生煤气，煤气经净化系统处理后通过煤气输送管道进入煤气柜储存，储存的煤气再经过煤气输送管道用于发电，以上所有涉及煤气产生、输送、储存、利用的生产系统均有发生煤气泄漏、火灾、爆炸的危险性。

本项目氨水（20%）储存于储罐，储存过程有发生泄漏的危险性。废机油、润滑油等矿物油储存于危废暂存间，危险物质储存过程均有发生泄漏、火灾的危险性。

综上，本项目生产系统中的危险单元包括：电炉熔炼（产生煤气）、煤气净化、煤气储存（依托）、煤气输送、煤气发电（煤气利用）、氨水储存、废矿物油储存。危险单元内潜在的风险源为：电炉、煤气净化系统、煤气柜、煤气输送管道、氨水储罐、危废暂存间。

本项目的生产过程中涉及的危险单元及风险源见下表：

表 8.5-4 本项目涉及的环境风险单元

序号	危险单元	风险源	风险物质	危险性	风险源的存在条件	转化为事故的触发因素
1	电炉厂房	电炉	煤气、SO、NOx	易燃易爆且有毒性	气态	泄漏、燃爆
2	煤气净化	煤气净化系统	煤气	易燃易爆且有毒性	气态	泄漏、燃爆
3	煤气储存	煤气柜	煤气	易燃易爆且有毒性	气态	泄漏、燃爆
4	煤气输送	煤气输送管道	煤气	易燃易爆且有毒性	气态	泄漏、燃爆
5	煤气发电	煤气发电系统	煤气、SO、NOx	易燃易爆且有毒性	气态	泄漏、燃爆
6	氨水储存	氨水储罐	氨水（20%）	腐蚀性、挥发性、毒性	液态	泄漏
7	危废暂存	危废暂存间	矿物油	易燃、毒性	液态、半固态	泄漏、燃烧

根据上表，项目各风险源中：

（1）项目 4 台电炉中煤气的存在量均未超过风险导则附录 B 中的临界量，但电炉反应温度高于 1200℃，且炉体内涉及危险物质煤气。因此将 4 台电炉确定为重点风险源。

（2）项目所依托的煤气柜中煤气的储存量超过风险导则附录 B 中的临界量，因此将煤气柜确定为重点风险源。

（3）在煤气净化、输送、发电区域，煤气的贮存量均未超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B 临界量，因此，煤气净化、输送、发电系统确定为非重点风险源。

（4）在氨水储罐区域，氨水的贮存量超过了《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B 临界量，因此，氨水储罐区域确定为重点风险源。

（5）矿物油的贮存量未超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B 临界量，因此，危废暂存间区域确定为非重点风险源。

（6）项目其他风险源中危险物质的储存量均未超过风险导则附录 B 中的临界量，均确定为一般风险源。

综上所述，本项目的重点风险源为电炉（4台）、煤气柜、氨水储罐；一般风险源为煤气净化系统、煤气输送管道、煤气发电系统、危废暂存间。

8.5.3 主要环境风险类型及危害分析

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目环境风险类型包括煤气、氨水、油类物品的泄漏，以及火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。风险事故发生后造成的危害主要为：

（1）煤气泄漏、燃爆

当电炉厂房、煤气净化系统、煤气输送管道、煤气柜、煤气发电系统发生煤气泄漏、火灾及燃爆事故时，泄漏出的大量有害物质，会造成周围人员中毒窒息。煤气泄漏遇到明火极有可能发生燃爆，对周围人员及建构筑物造成损害。灭火过程中产生的大量有毒有害烟气、消防废水等，若未经处理直接排放，会对环境空气、地表水环境、地下水环境造成影响。

（2）氨水泄漏

氨水属于腐蚀性物质，对皮肤、黏膜等组织有较强的刺激和腐蚀作用。若发生泄漏，会造成环境水体、土壤污染，甚至灼伤作业人员。另外，氨水易挥发产生氨气，吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害，但一般不会造成人员中毒死亡。本项目氨水储罐最大泄漏量为40t，且氨水中含氨量为20%，氨水储罐四周设置有围堰，并与事故池联通，本项目氨水泄漏不会进入地表水体，泄漏后对地表水的影响较小。

（3）危险废物无序流失

油类及废油等危险废物在存储、运输过程中，一旦管理不善，导致危险废物洒落、泄漏，无序流失，会使地面腐蚀，污染土壤、地下水、地表水，可燃危险废物还会引发火灾和次生环境污染事故。

本项目废机油储存于危废暂存间，由专用容器收集，危废暂存间做重点防渗，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，泄漏油品不会进入地下水体。危废暂存间设置有围堰，油品泄漏不会进入地表水体。因此，本项目油品泄漏事故不会对地表水体及地下水造成影响。

（4）火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放

项目煤气、油类物品泄漏后如遇明火，则会发生火灾或爆炸事故，燃烧产生的CO、SO_2等会对大气环境造成影响。消防灭火过程将会产生大量的消防废水，含有

大量悬浮物，若不能及时收集可能对外环境产生影响。本项目设有容积为 2800m³ 的事故水池，可收集至少 3 小时的消防废水量，因此消防废水不会对水体产生影响。

（5）环保设施故障

公司原料系统、成品破碎系统、出渣出铁系统均采用布袋除尘器进行处理，燃气发电系统尾气采用氨水脱硝，由于机械设备原因或人为因素导致废气处理系统处理效率降低或失效时（除尘系统动力设备的风机出现故障或布袋除尘器出现滤袋破损、脱硝系统循环泵故障等），会使废气未经处理直接排放，颗粒物、CO、SO_2、NOx 等废气超标排放，对环境空气造成污染。

8.5.4 风险物质扩散途径风险识别

空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。建设项目主要危险物质为 CO，若发生泄漏，直接通过空气进行扩散。

8.5.5 风险识别结果

根据上述物质危险性识别、生产系统危险性识别、环境风险类型和危害分析，本项目风险识别结果见下表所示，项目风险源分布见附图。

表 8.5-5 本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要风险物质及环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	电炉厂房	电炉	煤气泄漏	大气	周边居民
2	煤气净化	煤气净化系统	煤气泄漏	大气	周边居民
3	煤气储存	煤气柜（依托）	煤气泄漏	大气	周边居民
4	煤气输送	煤气输送管道	煤气泄漏	大气	周边居民
5	煤气发电	煤气发电系统	煤气泄漏	大气	周边居民
6	氨水储存	氨水储罐	氨水泄漏	大气、地表水、地下水	周边居民、地下水含水层、地表水
7	危废暂存	危废暂存间	油品泄漏	大气、地表水、地下水	周边居民、地下水含水层、地表水

8.6 环境事故情形分析

8.6.1 风险事故情形设定

根据风险识别结果，本次环评选取对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定为风险事故情形进行分析。具体分析如下：

（1）大气环境风险

根据风险识别可知，本项目涉及的大气环境风险类型为：①项目生产过程中发生

生产装置中设备管道发生破损，致使煤气泄漏事故；遇明火发生燃爆；②煤气柜及进出管道泄漏事故；遇明火发生燃爆；③氨水泄漏，挥发造成氨气泄漏事故。

（2）地表水环境风险

根据风险识别可知，本项目涉及的地表水环境风险类型为：①氨水储罐、废油储存设施破损，造成液体泄漏，经导流沟流向围堰，围堰发生破损导致收集液流向地表水体而造成污染；②初期雨水收集装置发生故障，导致初期雨水流经雨水排口，流向地表水体而造成污染；③厂区发生火灾，消防用水经导流沟流向事故收集池，事故收集池发生溢流导致收集液流向地表水体而造成污染。

（3）地下水环境风险

根据风险识别可知，本项目涉及的地下水环境风险类型为：项目在运行过程中生产车间设备或罐区、池体、污水管线等防渗层出现老化、腐蚀等导致污染物下渗导致地下水体发生污染。

8.6.2 源项分析

（1）事故概率调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机的泄漏和破裂等，泄漏频率见下表：

表 8.6-1 泄漏概率统计表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/（m·a）
	全孔径泄漏	1.00×10^{-6}/a（m·a）
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6}/（m·a）
	全孔径泄漏	3.00×10^{-7}/a（m·a）
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.40×10^{-6}/（m·a）
	全孔径泄漏	1.00×10^{-7}/a（m·a）

本项目煤气输送管道内径为 1600mm，氨水储罐有效容量 40m^3。煤气管道泄漏孔径为 10%（最大 50mm）孔径概率约为 2.40×10^{-6}/a，全管径泄漏概率约为 1.00×10^{-7}/a；氨水储罐泄漏孔径为 10mm 孔径概率约为 1.00×10^{-4}/a，10min 内储罐泄漏完的概率约为 5.00×10^{-6}/a。

（2）最大可信事故确定

最大可信事故是指，在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并

不意味着其他事故不具有环境风险。在项目生产、贮存、运输等过程中，存在诸多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能考虑对环境危害最大的事故风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E、《环境风险评价实用技术和方法》以及《环境风险评价实用技术、方法和案例》等资料，设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应一般而言，发生频率小于 10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

根据上述分析，事故出现概率大的设备主要是煤气柜阀门管道和氨水储罐，结合环境风险识别结果，本项目事故防范重点放在煤气柜阀门管道和氨水储罐上。根据同类项目事故统计及类比分析和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，从项目生产全过程、储运分析和物料危害性分析，拟建工程导致环境风险的危险物质主要是煤气（一氧化碳）和氨水，当发生泄漏后，首要风险在于煤气（一氧化碳）泄漏引发的风险事故对大气的影响以及氨水泄漏引发的风险事故对大气、地表水、地下水的影响。本项目氨水储罐为常压储罐，综合项目工程分析结果，将煤气管道发生 10%管道孔径（最大 50mm）泄漏和氨水储罐 10min 内全泄漏作为项目的最大可信事故。

（3）风险源强估算

① 煤气泄漏

本项目所在地区气压 88180.4Pa，煤气输送压力为 3kPa，温度 60℃。煤气柜进出管道泄漏参照风险导则附录 F 中 F.1.2 气体泄漏公式进行计算，公式如下：

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}} \qquad \text{（式 10-1）}$$

式中：Q_G—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa，本项目取 91180.4Pa；

C_d—气体泄漏系数，本项目裂口形状近似圆形，取 1.0；

M—物质摩尔质量，kg/mol，取 0.028kg/mol；

R—气体常数，J/（mol·K），取 8.314；

T_G—气体温度，K，取 333.15K；

A—裂口面积，m^2，取 0.001963m^2（孔径 50mm）；

Y—流出系数。

根据风险预测软件计算，项目煤气泄漏速率为 0.144kg/s。

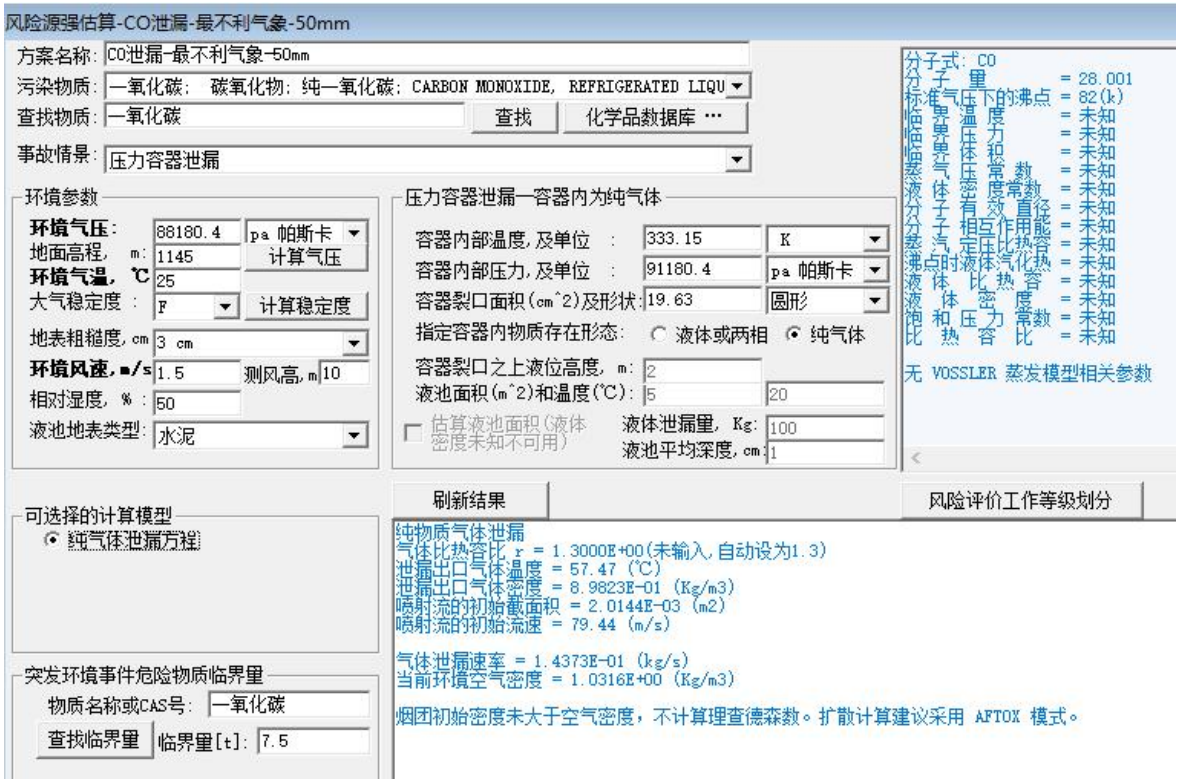


图 8.6-1　CO 泄漏源强软件计算结果图

② 氨水泄漏

本项目氨水储罐为常温常压储罐，氨水浓度为 20%，围堰长度 4.2m，宽度 4.2m，高度 0.7m。氨水储罐直径 3m，高度 6.5m，有效容积为 40m^3。考虑最不利情况，储罐中的氨水在 10min 内全部泄漏，则氨水泄漏速率为 66.67kg/s。假定泄漏的氨水全部在围堰内得到收集，则形成的液池面积为 17.64m^2。由于氨水为常温液体，且环境温度小于液体沸点，因此不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，仅考虑质量蒸发。液体质量蒸发速率计算公式如下：

$$Q_3=\alpha p\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3—质量蒸发速率，kg/s；

p—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数，J/（mol·K），取 8.314；

T_0—环境温度，K；

M—物质摩尔质量，kg/mol，取 0.017kg/mol；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m；

a，n 大气稳定度系数。

根据风险预测软件计算，项目氨水泄漏后氨气的质量蒸发速率为 0.0123kg/s。



图 8.6-2 氨水泄漏源强软件计算结果图

综上所述，本项目煤气管道泄漏和氨水储罐泄漏源强计算参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的泄漏方式确定，计算结果见下表：

表 8.6-2 本项目风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/（kg/s）	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故参数
1	煤气泄漏	煤气柜进出管道	CO	大气	0.144	10	86.4	86.4（10min）	50mm 孔径泄漏
2	氨水泄漏	氨水储罐	氨水	大气、地表水、地下水	0.0123	10	40000	14.76（20min）	10min 内储罐全泄漏

8.7 环境风险预测与评价

8.7.1 大气环境风险预测与评价

本项目大气环境风险评价等级为二级，需在最不利气象条件下，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度、各关心点的有毒有害物质随时间的变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

8.7.1.1 预测模型选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，平坦地形下，重质气体排放的扩散模型选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相应要求判定后，本项目煤气（CO）和氨水泄漏事故情形事故均采用 AFTOX 模型进行预测。

8.7.1.2 预测范围与计算点

预测范围：以煤气柜、氨水储罐为中心，半径为 5km 的圆形区域。

计算点：设置一般计算点和特殊计算点，一般计算点为距离风险源下风向 100m 范围内，每隔 10m 设置 1 个一般计算点；下风向 100~500m 范围内，每隔 50m 设置 1 个一般计算点；下风向 500~5000m 范围内，每隔 100m 设置 1 个一般计算点；特殊计算点为预测范围内的环境保护目标。

8.7.1.3 事故源参数

本项目煤气柜设置 CO 泄漏自动检测和连锁切断装置，一旦发现煤气泄漏，可在 10min 之内进行处置，因此煤气储柜连接管道的泄漏时间设定为 10min。氨水储罐在 10min 之内全泄漏，在围堰内发生质量蒸发，蒸发时间考虑 20min。结合前文源项分析内容，本项目事故源参数取值见下表。

表 8.7-1 本项目 CO 泄漏风险事故源参数表

预测因子	分子量	容器压力	气体泄漏系数	裂口形状
CO	28	3kPa	1.0	圆形
物质摩尔质量	**气体常数**	**气体温度**	**裂口面积**	**流出系数**
28kg/mol	8.314	333.15K（60℃）	19.63cm^2	1.0
地表粗糙度	**排放方式**	**排放时长**	**排放速率**	**释放高度**
3cm	短时或持续排放	10min	0.144kg/s	2m

表 8.7-2 本项目氨水泄漏风险事故源参数表

预测因子	分子量	液池面积	物质摩尔质量	气体温度
NH_3	17	17.64m^2	17kg/mol	25℃
地表粗糙度	**排放方式**	**排放时长**	**排放速率**	**释放高度**
3cm	短时或持续排放	20min	0.0123kg/s	0.7m

8.7.1.4 气象参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，根据风险导则要求，需选择最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件：F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

8.7.1.5 大气毒性终点浓度值选取

根据风险导则附录 H，大气毒性终点浓度值分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中

危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本项目涉及的风险物质为 CO 和氨，一氧化碳的大气毒性终点浓度-1 为 380mg/m^3、毒性终点浓度-2 为 95mg/m^3，氨的大气毒性终点浓度-1 为 770mg/m^3、毒性终点浓度-2 为 110mg/m^3。

8.7.1.6 风险预测结果

（1）CO 泄漏的风险预测

① 各阈值对应轮廓位置及影响区域

根据预测结果，在最不利气象条件下，CO 各阈值对应的轮廓位置见下表所示，影响区域见下图所示。

表 8.7-3 各阈值轮廓线对应位置

阈值（mg/m^3）	X 起点（m）	X 终点（m）	最大宽度（m）	最大宽度对应 X（m）
95	10	720	40	400
380	10	300	16	120

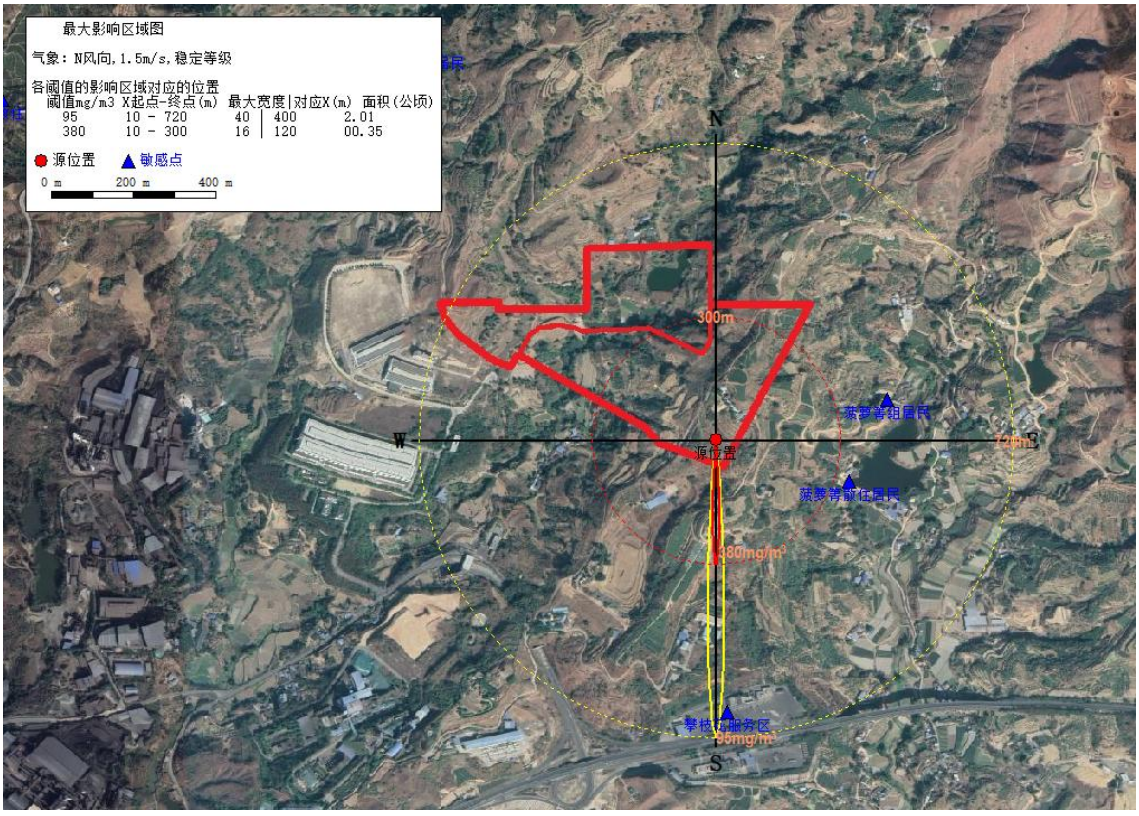


图 8.7-1 CO 泄漏最大影响区域范围图

根据预测结果，当煤气柜进出管道发生煤气泄漏导致 CO 释放时，在预设情景下煤气柜周边 300m 范围内将出现 CO 超过大气毒性终点浓度-1 的情况，周边 720m 范围内，将出现 CO 超过大气毒性浓度-2 的情况。

② 下风向不同距离最大浓度及出现时间

根据预测结果，在最不利气象条件下，下风向不同距离 CO 最大浓度及出现时间见下表所示，轴线最大浓度曲线见图 8.7-2 所示。

表 8.7-4 最不利气象条件下轴线各点最大浓度列表 （主导风向 N）

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
10	0.11	25985.00
20	0.22	13844.00
30	0.33	8163.10
40	0.44	5548.60
50	0.56	4190.10
60	0.67	3377.00
70	0.78	2826.70
80	0.89	2421.20
90	1.00	2105.90
100	1.11	1852.40
150	1.67	1089.30
200	2.22	721.89
250	2.78	516.47
300	3.33	389.75
350	3.89	305.84
400	4.44	247.26
450	5.00	204.62
500	5.56	172.55
600	6.67	128.20
700	7.78	99.56
800	8.89	79.89
900	10.00	65.75
1000	13.11	55.22
1100	14.22	47.13
1200	15.33	40.78
1300	16.44	35.70
1400	17.56	31.55
1500	19.67	28.55
1600	20.78	26.20
1700	21.89	24.17
1800	23.00	22.40
1900	24.11	20.85
2000	25.22	19.48
2100	26.33	18.25
2200	27.44	17.16
2300	29.56	16.17

2400	30.67	15.28
2500	31.78	14.47
2600	32.89	13.73
2700	34.00	13.06
2800	35.11	12.44
2900	36.22	11.88
3000	37.33	11.35
3100	39.44	10.87
3200	40.56	10.42
3300	41.67	10.00
3400	42.78	9.61
3500	43.89	9.24
3600	45.00	8.90
3700	46.11	8.58
3800	47.22	8.28
3900	48.33	8.00
4000	49.44	7.73
4100	50.56	7.48
4200	51.67	7.25
4300	52.78	7.02
4400	53.89	6.81
4500	55.00	6.61
4600	56.11	6.42
4700	57.22	6.23
4800	58.33	6.06
4900	59.44	5.89
5000	60.56	5.74

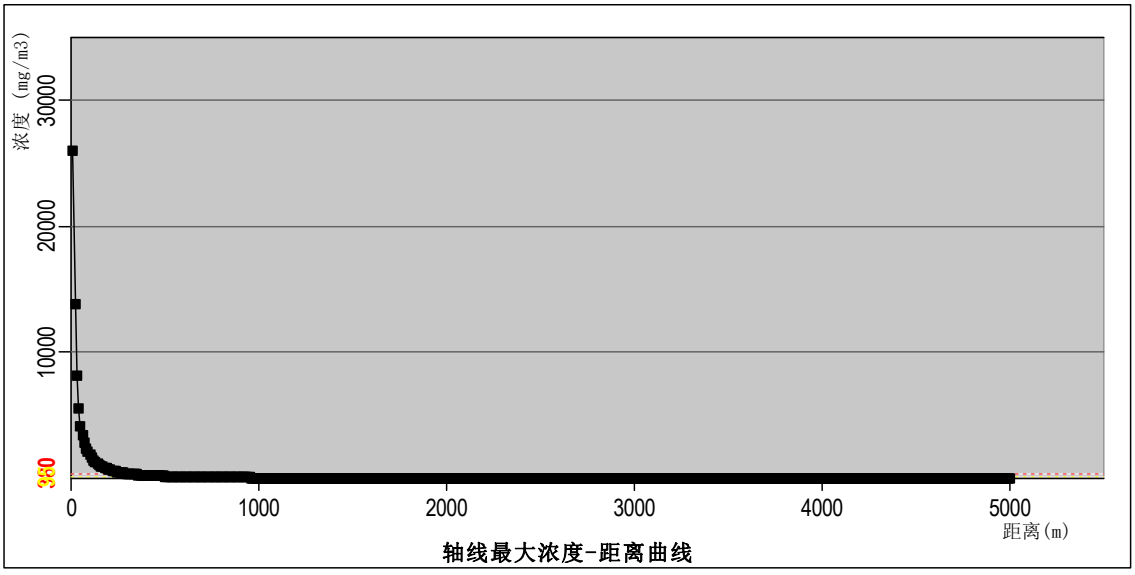


图 8.7-2 最不利条件下轴线最大浓度曲线图

③ 关心点浓度随时间变化情况

由于风险事故发生时的风向不确定，因此关心点预测不考虑风向的影响，仅考虑距离，即假设所有关心点均位于事故源下风向。预测结果见下表所示。

表 8.7-5 CO 泄漏对周围敏感点的影响 （浓度：mg/m³）

序号	关心点名称	最大浓度|时间(min)	1min	5min	9min	13min	17min	21min	25min	29min	33min	37min	41min	45min	49min	53min	57min	60min
1	回龙村散住居民	9.61|42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.36	9.59	9.56	1.40	0.00	0.00	0.00
2	菠萝箐散住居民	379.82|3.5	0.00	***379.82***	***379.82***	***379.66***	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	丁家沟散住居民	15.71|29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	15.71	15.71	2.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	巴拉组散住居民	9.24|42.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	8.98	9.24	4.40	0.00	0.00	0.00
5	菠萝箐散住居民	305.84|4	0.00	***305.84***	***305.84***	***305.83***	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	新民社区居民	29.32|18.5	0.00	0.00	0.00	0.00	26.69	29.32	29.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	益民乡居民	10.41|39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	9.60	10.41	7.59	0.01	0.00	0.00	0.00
8	攀枝花服务区	135.51|6.5	0.00	0.00	***135.51***	***135.50***	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	坝子田居民	12.44|34.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	12.21	12.44	7.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	大沙坝社区	16.17|28.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.97	16.17	16.16	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	鲊石村居民	16.65|28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.54	16.65	16.60	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	白石湾散住居民	8.90|44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	7.24	8.90	7.33	0.05	0.00	0.00
13	金江镇居民	8.43|46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.49	8.41	8.33	1.16	0.00	0.00
14	三堆子居民	12.15|35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	11.27	12.15	9.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	青龙山居民	8.22|46.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	8.09	8.21	2.84	0.00	0.00
16	干沟组散住居民	47.13|14	0.00	0.00	0.00	46.12	47.13	47.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	安宁村散住居民	24.17|21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	24.17	24.17	10.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	坝塘组散住居民	8.71|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	5.40	8.71	8.07	0.21	0.00	0.00

根据预测结果，按最不利气象条件，在假设关心点均位于风险源下风向的情况下，项目煤气柜连接管道发生泄漏后，CO 超过大气毒性终点 1 级浓度的范围内除有一处私人养殖场外，没有常住居民等敏感目标，CO 超过大气毒性终点 2 级浓度的关心点为菠萝箐组散住居民（距离风险源 305m、距离风险源 350m）、高速公路服务区（距离风险源 580m）等 3 处关心点。各关心点超标对应的时刻和持续时间见下表。

表 10.7-6　各关心点超标对应的时刻和持续时间

关心点名称	与风险源的方位距离	终点浓度（mg/m³）	超过标准的开始时间（min）	持续时间（min）
菠萝箐居民 1	东南面 305m	95	3.5	10
		380	/	/
菠萝箐居民 2	东南面 350m	95	4	10
		380	/	/
攀枝花服务区	东南面 580m	95	6.5	10
		380	/	/

（2）氨水泄漏的风险预测

① 各阈值对应轮廓位置及影响区域

根据预测结果，在最不利气象条件下，氨各阈值对应的轮廓位置见下表所示，影响区域见下图所示。

表 8.7-8　各阈值轮廓线对应位置

阈值（mg/m³）	X 起点（m）	X 终点（m）	最大宽度（m）	最大宽度对应 X（m）
110	10	130	8	50
770	10	20	0	10

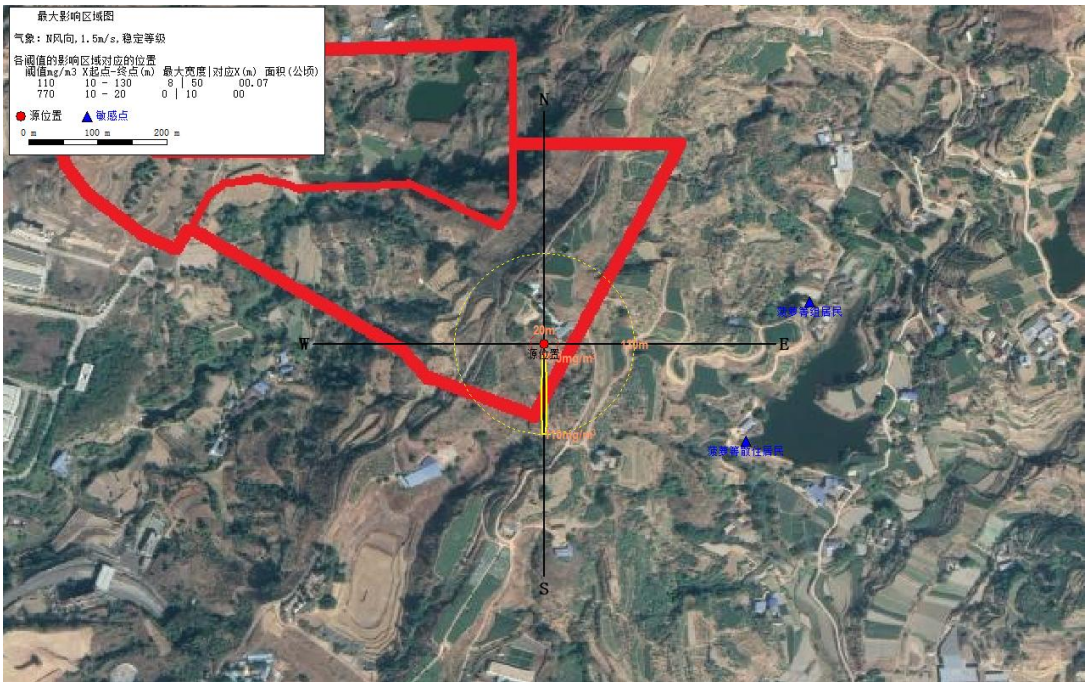


图 8.7-4　氨泄漏最大影响区域范围图

根据预测结果，当氨水储罐发生氨水泄漏导致氨释放时，在预设情景下氨水储罐周边 20m 范围内将出现氨超过大气毒性终点浓度-1 的情况，周边 130m 范围内，将出现氨超过大气毒性浓度-2 的情况。

② 下风向不同距离最大浓度及出现时间

根据预测结果，在最不利气象条件下，下风向不同距离氨最大浓度及出现时间见下表所示，轴线最大浓度曲线见图 8.7-5 所示。

表 8.7-9 最不利气象条件下轴线各点最大浓度列表 （主导风向 N）

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
10	0.11	832.52
20	0.22	838.32
30	0.33	639.53
40	0.44	504.89
50	0.56	407.03
60	0.67	333.60
70	0.78	277.66
80	0.89	234.41
90	1.00	200.46
100	1.11	173.41
150	1.67	1089.30
200	2.22	721.89
250	2.78	516.47
300	3.33	389.75
350	3.89	305.84
400	4.44	247.26
450	5.00	204.62
500	5.56	172.55
600	6.67	128.20
700	7.78	99.56
800	8.89	79.89
900	10.00	65.75
1000	13.11	55.22
1100	12.22	3.75
1200	13.33	3.25
1300	14.44	2.84
1400	15.56	2.51
1500	16.67	2.27
1600	17.78	2.08
1700	18.89	1.92
1800	20.00	1.78
1900	24.11	1.66
2000	25.22	1.55
2100	27.33	1.45
2200	28.44	1.36
2300	29.56	1.28
2400	30.67	1.21

2500	31.78	1.15
2600	32.89	1.09
2700	34.00	1.04
2800	35.11	0.99
2900	37.22	0.94
3000	38.33	0.90
3100	39.44	0.86
3200	40.56	0.83
3300	41.67	0.79
3400	42.78	0.76
3500	43.89	0.73
3600	45.00	0.71
3700	47.11	0.68
3800	48.22	0.66
3900	49.33	0.63
4000	50.44	0.61
4100	51.56	0.59
4200	52.67	0.57
4300	53.78	0.56
4400	54.89	0.54
4500	57.00	0.52
4600	58.11	0.51
4700	59.22	0.49
4800	60.33	0.48
4900	61.44	0.47
5000	62.56	0.46

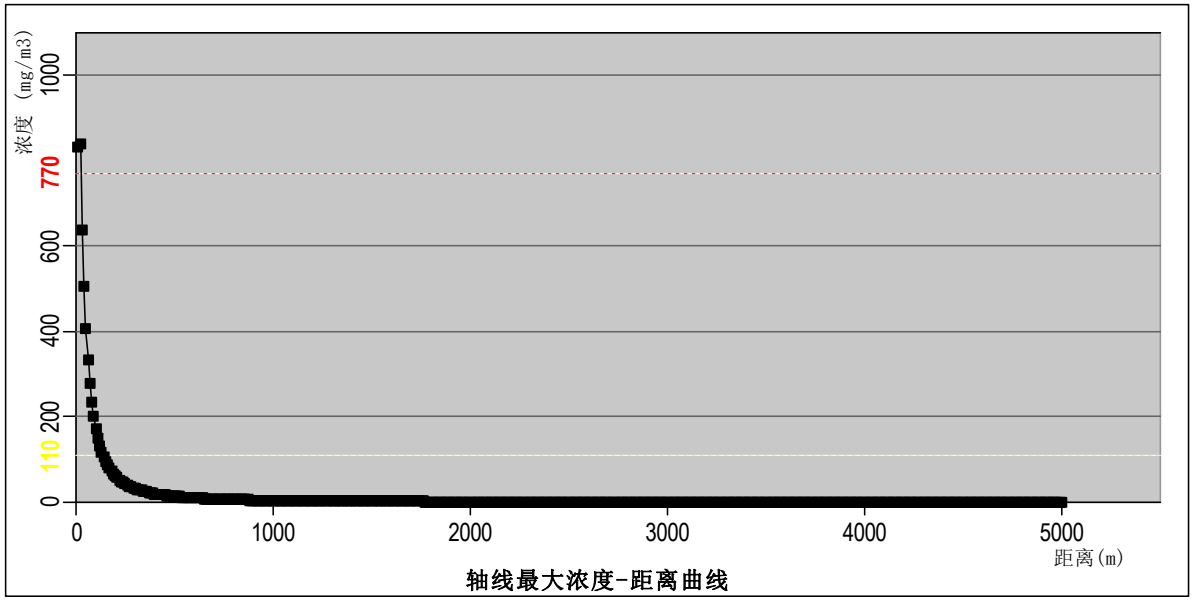


图 8.7-5 最不利条件下轴线最大浓度曲线图

③ 关心点浓度随时间变化情况

由于风险事故发生时的风向不确定，因此关心点预测不考虑风向的影响，仅考虑距离，即假设所有关心点均位于事故源下风向。预测结果见下表所示。

表 8.7-10 氨泄漏对周围敏感点的影响 （浓度：mg/m³）

序号	关心点名称	最大浓度|时间(min)	1min	5min	9min	13min	17min	21min	25min	29min	33min	37min	41min	45min	49min	53min	57min	60min
1	回龙村散住居民	0.7622|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.76	0.76	0.76	0.76	0.58	0.03
2	菠萝箐组居民	27.5309|5	0.00	27.53	27.53	27.53	27.53	27.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	丁家沟散住居民	1.2476|33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	1.25	1.25	1.25	1.25	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00
4	巴拉组散住居民	0.7333|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.70	0.73	0.73	0.73	0.69	0.14
5	菠萝箐散住居民	13.9263|9	0.00	0.00	13.93	13.93	13.93	13.93	13.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	新民社区居民	2.3311|17	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	益民乡居民	0.8264|41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.75	0.83	0.83	0.83	0.82	0.09	0.00
8	攀枝花服务区	9.0194|9	0.00	0.00	9.02	9.02	9.02	9.02	9.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	坝子田居民	0.9876|37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.96	0.99	0.99	0.99	0.97	0.03	0.00	0.00
10	大沙坝社区	1.2839|29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	1.28	1.28	1.28	1.28	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00
11	鲊石村居民	1.3220|29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	1.32	1.32	1.32	1.32	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00
12	白石湾散住居民	0.7062|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.56	0.71	0.71	0.71	0.70	0.36
13	金江镇居民	0.6687|49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.67	0.67	0.67	0.67	0.60
14	三堆子居民	0.9646|37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.96	0.96	0.96	0.96	0.10	0.00	0.00
15	青龙山居民	0.6524|49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.64	0.65	0.65	0.65	0.63
16	干沟组散住居民	3.7545|13	0.00	0.00	0.00	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	安宁村散住居民	1.9208|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	坝塘组散住居民	0.6908|49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.69	0.69	0.69	0.69	0.49

根据预测结果，按最不利气象条件，在假设关心点均位于风险源下风向的情况下，项目氨水储罐发生泄漏后，无关心点氨超过大气毒性终点 1 级浓度和 2 级浓度。

综上所述，本项目煤气泄漏将会对区域大气环境造成影响，对区域内敏感目标造成一定的危害，主要影响的是菠萝箐组居民、攀枝花服务区等 3 处关心点。其中 CO 超过大气毒性终点 2 级浓度的持续时间为 10min，氨超过大气毒性终点 2 级浓度标准的持续时间为 20min，持续时间均未超过 1h。

为保证项目周边大气环境以及周围敏感点健康安全，本项目将严格落实风险防范措施，最大程度上防止煤气柜、煤气管道、氨水储罐及管道发生泄漏的风险事故。此外，企业在做好污染防治、风险防范措施以及应急预案的同时还应加强生产管理，尽早发现事故隐患并及时治理。若环境事件发生后，企业首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向园区有关部门报告。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在工业区应急救援指挥部的领导下，要在第一时间通知可能受影响的单位、村社和农户，组织周边居民有序撤离。

8.7.2 地表水环境风险预测与评价

根据风险识别结果，本项目存在氨水、油品泄漏风险，另外消防灭火过程产生的消防废水，若不能及时收集可能对外环境产生影响。

正常情况下，本项目产生的生产废水能够全部回用，不外排。生活污水经厂内预处理后进入安宁园区污水处理厂集中处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入金沙江，不直接排入地表水体。此外，本项目氨水储罐为地上储罐，四周设置有围堰，泄漏后不会流出厂区；废矿物油储存于危废暂存间，由专用容器收集，储存量不大，危废间设置有围堰，泄漏后不会流出厂区。项目厂区内建有一个容积为 2800m^3 的事故水池，可收集至少 3 小时的消防废水量和一次初期雨水量，不会发生消防废水和初期雨水溢流出厂区的现象，对金沙江造成影响的可能性较小。

在极端情况下事故应急池发生泄漏，收集废水泄漏至地表，可能进入厂区东面地表水体金沙江。但厂区危险物质发生泄漏，同时事故应急池发生泄漏的概率极小，本评价要求企业对储罐区储罐、工艺装置设备和管道、事故收集池等进行定期巡检，发现破损和其他隐患应及时补修或更换，对可能产生事故废水周围修筑截流沟，同时，及时对事故收集池中的初期雨水进行回用，做好应急预案，以降低风险事故发生时对环境造成影响。

8.7.2.1 预测因子

根据项目涉及的环境风险物质的情况，本次评价考虑在事故状态下消防废水流出厂区进入金沙江。本项目设计室内、室外消防总水量为 75L/s，火灾延续时间为 3h，消防废水量约 486m^3，类比本项目污染物产生情况，全厂事故废水 COD、石油类浓度分别为 150mg/L、20mg/L。

8.7.2.2 河流参数

本项目所在江段枯水期水文参数如下表所示。

表8.7-12 本项目附近枯水期金沙江水文参数

河流	水深（m）	河宽（m）	流速（m/s）	平均比降（‰）	流量（m^3/s）
金沙江	6.77	200	0.286	0.16	861

8.7.2.2 预测模型及参数选择

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），评价范围河段采取平面二维连续稳定排放模式进行预测（不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流，岸边点源稳定排放）：

$$C(x,y)=C_{\mathrm{h}}+\frac{m}{h\sqrt{\pi E_y u x}}\exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right)\exp\left(-k\frac{x}{u}\right)$$

式中：C（x,y）—纵向距离 x、横向距离 y 点的污染物浓度，mg/L；

C_h—河流上游污染物浓度，mg/L；

m—污染物排放速率，g/s；

h—断面水深，m；

u—对应于轴的平均流速分量，m/s；

x—笛卡尔坐标系 x 向的坐标，m；

y—笛卡尔坐标系 y 向的坐标，m；

k—污染物综合衰减系数，s^{-1}；

横向扩散系数 E_y 计算公式为；

$$Ey=(0.058H+0.0065B)(gHi)^{1/2}$$

式中：Ey—横向扩散系数，m^2/s；

H—平均水深，取 6.77m；

B—水面宽度，取 200m；

g—重力加速度，取 9.8m/s^2；

i—水力坡降，取 0.16‰。

经计算，评价河段金沙江枯水期 Ey 值为 0.1744m²/s。

混合过程段的长度计算公式如下所示：

$$L_m=\left\{0.11+0.7\left[0.5-\frac{a}{B}-1.1\left(0.5-\frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2}\right\}\frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m—混合段长度，m；

B—水面宽度，取 200m；

a—排放口到岸边距离，m；

u—断面流速，取 0.79m/s；

E_y—污染物横向扩散系数。

COD 的综合衰减系数取 0.2d⁻¹，石油类的综合衰减系数取 0.05d⁻¹。

8.7.2.3 江水本底值及评价标准

引用 2023 年 4 月 5 日-7 日四川省工业环境监测研究院对《盐边钒钛产业开发区规划修编》中巴拉河与金沙江交汇处的金沙江地表水环境质量现状监测资料作为本底值，COD 为 12mg/L，石油类未检出，按检出限的 1/2 取值，为 0.005mg/L。金沙江地表水按照《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质标准进行评价，COD 为 20mg/L，石油类为 0.05mg/L。

8.7.2.4 预测结果

事故状态下对金沙江的水质影响预测结果参数的预测值见下表：

表 8.7-13 枯水期事故情况 COD 预测结果

河宽 y(m) / 河长 x(m)	0	10	20	40	80	120	150	200
1	14.5188	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000
3	13.4542	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000
5	13.1264	12.0003	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000
7	12.9520	12.0027	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000
10	12.7964	12.0132	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000
20	12.5631	12.0725	12.0002	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000
50	12.3561	12.1568	12.0134	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000
100	12.2517	12.1670	12.0488	12.0004	12.0000	12.0000	12.0000	12.0000
400	12.1255	12.1133	12.0833	12.0244	12.0002	12.0000	12.0000	12.0000
500	12.1122	12.1034	12.0808	12.0302	12.0006	12.0000	12.0000	12.0000
1000	12.0790	12.0758	12.0671	12.0410	12.0057	12.0002	12.0000	12.0000
1500	12.0643	12.0625	12.0576	12.0415	12.0112	12.0013	12.0001	12.0000
2000	12.0554	12.0543	12.0511	12.0399	12.0149	12.0029	12.0006	12.0000
3000	12.0449	12.0443	12.0425	12.0361	12.0187	12.0063	12.0021	12.0002
4000	12.0386	12.0382	12.0370	12.0327	12.0200	12.0088	12.0038	12.0006

5000	12.0342	12.0339	12.0331	12.0300	12.0202	12.0105	12.0054	12.0013
10000	12.0232	12.0231	12.0229	12.0218	12.0179	12.0129	12.0092	12.0045

表 8.7-14 枯水期事故情况石油类预测结果

河宽 y(m) / 河长 x(m)	0	5	8	10	50	100	150	200
1	***0.3408***	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
3	***0.1989***	0.0114	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
5	***0.1552***	0.0243	0.0058	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
7	***0.1319***	0.0344	0.0080	0.0054	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
10	***0.1112***	0.0431	0.0127	0.0068	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
20	***0.0801***	***0.0500***	0.0252	0.0147	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
50	***0.0525***	0.0437	0.0331	0.0259	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
100	0.0386	0.0353	0.0308	0.0273	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
150	0.0324	0.0306	0.0280	0.0258	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
200	0.0287	0.0275	0.0258	0.0243	0.0051	0.0050	0.0050	0.0050
1000	0.0155	0.0154	0.0153	0.0151	0.0088	0.0052	0.0050	0.0050
1500	0.0136	0.0135	0.0134	0.0133	0.0093	0.0056	0.0050	0.0050
2000	0.0124	0.0124	0.0123	0.0122	0.0094	0.0060	0.0051	0.0050
3000	0.0110	0.0110	0.0109	0.0109	0.0093	0.0065	0.0053	0.0050
4000	0.0101	0.0101	0.0101	0.0101	0.0090	0.0068	0.0055	0.0051
5000	0.0096	0.0096	0.0095	0.0095	0.0087	0.0070	0.0057	0.0052
10000	0.0081	0.0081	0.0081	0.0081	0.0078	0.0071	0.0062	0.0056

根据预测结果，当项目消防废水事故排放进入金沙江后，江水中 COD_{Cr} 的浓度有所升高，但叠加背景值后的预测浓度未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类质量标准限值；排放口下游 60m 长、5m 宽范围内的石油类浓度会超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类质量标准限值。

本评价要求企业对工艺装置设备和管道、浊环水系统、氨水储罐、事故收集池等进行定期巡检，发现破损和其他隐患应及时补修或更换，对可能产生事故废水周围修筑截流沟，同时，及时对事故收集池中的初期雨水进行回用，保持应急池空置状态，做好应急预案。建设单位落实以上措施后，其环境风险在可接受的范围之内。

8.7.3 地下水环境风险预测与评价

本项目厂区严格做好分区防渗，正常情况下污染物下渗对地下水影响的可能性极低。地下水环境影响专题进行了浊环水池、氨水储罐非正常状态下的事故模拟状况。根据预测结果可知，在非正常工况条件下，各构筑物防渗层及沉淀池等发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。

根据预测，浊循环水系统发生非正常状况，将造成项目区下游 COD_{Mn}、F 等污染物浓度上升。其中，COD_{Mn}、F 的最大贡献值分别达到 0.0080mg/L、0.0021mg/L，最大浓度分布为 0.5680mg/L、0.3621mg/L。氨水储罐发生非正常状况，将项目区下游

pH、氨氮超标。pH 最大升高至 10.8，氨氮浓度将升高至 6.6268mg/L；氨氮超标范围为项目区至南西侧下游 100m，超标时长达非正常状况发生后 7300d，OH^-超标范围为项目区下游厂区边界，超标时长达非正常状况发生后 7300d。

由于地下水一旦发生污染不仅治理难度高、经费投入巨大，同时也较难在短时间内见到成效。因此，为保护环境，减轻非正常状况下对地下水的影响，建设单位应加强施工阶段厂区防渗设施的建设管理，严格按照设计要求进行施工；运营期加强对场地设施的日常管理，落实环评提出的地下水污染防治日常管理及监测计划，有效预防污染事故的发生。为保护环境，减轻非正常状况下对地下水的影响，建设单位应定期对高钛渣喷淋冷却区循环水池和氨水罐区、危废暂存间等区域进行检查，提高管理意识，加强规范操作，尽量避免事故情况的发生。

当本项目非正常状况发生时，及时采取应急措施，对地下水环境保护措施进行修复，截断污染地下水环境的通道，能使此状况下对地下水环境的影响降至最低，地下水环境风险可接受。

8.8 环境风险管理

8.8.1 环境风险管理目标

为避免风险事故发生，以及风险事故发生后对环境造成的严重污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防范措施。

（1）树立并强化环境风险意识

贯彻“安全第一，预防为主”方针，树立环境风险意识，强化环境风险责任，体现环境保护的内容。

（2）实行安全环保管理制度

项目风险物质在使用、储存过程可能发生各种事故，事故发生后会对环境造成不同程度的污染，因此，应针对建设项目开展全面、全员、全过程的系统安全管理，把安全工作的重点放在系统的安全隐患上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，并建立监察、检测、管理，实行安全检查目标管理。

（3）规范并强化风险预防措施

为预防安全事故的发生，建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施。

（4）提高生产及管理人员的技术水平

人员的失误也是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是，由于技术水平低下、身体状况、工作疏忽。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而操作及管理人员的技术水平则直接影响到此类事故的发生。厂区具体项目建成投产后，建设单位应严格要求操作和管理人员的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

（5）建立自动报警系统

在电炉冶炼车间、煤气净化系统、煤气柜及发电区域安装固定式可燃气体泄漏自动报警装置，操作人员佩戴便携式可燃气体泄漏报警器。

（6）加强检修现场的安全保卫工作

检修期间，应预先准备好必要的安全保障设施。清理设备或拆卸管理时，应有安全人员在场，负责实施各项安全措施。

（7）加强数据的日常记录与管理

加强对废气处理系统的各项操作参数等数据的日常记录与管理，以及外排废气的监测，以便及时发现问题并能够及时采取减缓危害的措施。

8.8.2 环境风险防范措施

（1）煤气泄漏风险防范措施

① 常规风险防范措施

A、合理布置总图，综合考虑风向、安全防护、消防等因素，建构筑物尽量留足安全间距，设计遵循防火规范。

B、生产装置和物料储运过程控制采用 DCS 系统，并设有越限报警和联锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制。

C、所有设备和管道的强度、严密性及耐腐蚀性符合有关技术规范要求。在可能泄漏可燃气体、有毒气体的位置装设可燃气体、有毒气体检测报警仪等设施，以便万一发生可燃气体、有毒气体泄漏时及时提供信息，及时处理。

D、压力容器的设计及制造符合《压力容器设计规范》及其他有关的工业标准规范。定型设备应选用安全可靠、技术成熟、有资质企业的产品。为防止高压设备由于超压发生事故，在适当的位置安装泄压阀。在事故条件下可能处于真空状况下的设备将采用可承受全真空的设备。

E、在有毒气体可能外溢的岗位，应加强对有毒、有害气体的监测，并配有空气呼吸器及相应的防毒面具制定并执行操作规程，确保在炉内强制性通风装置随时保持工作，避免意外情况下设备内一氧化碳积聚。

F、各作业平台设有防爆风机，其开启控制与相应的一氧化碳浓度报警装置联动，定期检查其完好性，确保一旦出现一氧化碳浓度超标时，能够立即强制通风。

② 煤气柜风险防范措施

A、严格按照《工业企业煤气安全规程》（GB6222）的相关要求进行设计。

B、煤气柜和煤气加压站设置有包括煤气泄漏检测在内的各种安全运行信号的自动检测报警功能。在高、低位有自动报警，入口电动阀门与柜位有连锁控制关系，活塞达到最大行程后通过安全放散管放散过剩煤气，即使柜位在高位且煤气管网的燃烧放散塔和气柜入口阀门同时出现故障时，也可以通过紧急放散管的放散来避免煤气柜活塞冲顶事故。

C、进出气柜的煤气主干管设有紧急切断阀和安全水封，在发生煤气泄漏时，可迅速切断与外网煤气的连通，同时将柜顶的煤气紧急放散阀打开。

D、为气柜区敷设专用保安氮气管道和氮气自动调节阀，当发生煤气泄漏时，氮气可迅速进入气柜稀释煤气中的 CO，同时保证柜内煤气处于正压状态。

E、煤气柜安装完毕后进行严密性试验并检查柜侧壁是否有渗漏。

F、在厂区最高处设置风向标，以确定厂区内风向。

③ 矿热炉风险防范措施

A、配备并定期校验相应设备仪器，制定并执行炉气定期采样分析制度，主要确定炉气中 CO 的含量，进而推断炉体内循环冷却水管是否存在漏水现象并及时处理。

B、设备、管线、阀门及其设施等，要涂覆合适的防腐层予以保护，并标明设备、阀门的位号及物料的流向。

C、仪器仪表必须定期检定并在有效期内使用。

（2）氨水泄漏事故防范措施

① 将氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，设立警示标志，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具，严禁堆放易燃、可燃物品。

② 氨水存放场所设置围堰，围堰进行重点防渗，防止氨水泄漏外流影响周围环境。

③ 氨水储罐附近配备有砂土、蛭石或其他惰性材料，以便于吸收少量泄漏的氨水。对于大量泄漏的氨水，设置事故排水系统，避免进入雨水管网，并设置消防应急泵，将泄漏的氨水用大量水进行冲洗，稀释后暂存于围堰，然后排入厂区事故池。

④ 加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班。

⑤ 加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

（3）火灾风险防范措施

① 加强设备的管理与维修、切实做好火灾、爆炸和消防等安全措施。

② 本项目装置内的设备、管道、建构筑物之间保持一定的防火间距。有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用材料应符合防火防爆要求，具有可燃气体、易燃气体的生产装置设防静电接地系统，具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设计安全阀、爆破板、阻火器等防爆阻火设施。另外设可燃气体报警器。

③ 生产装置及建构筑物的布置充分利用自然采光，具有火灾、爆炸、毒物危害的作业区设计事故状态时，能延时工作的事故照明，装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。

④ 各厂房均按规定合理设置楼梯、走道、安全出口以利发生火灾时人员的紧急疏散。

⑤ 按照要求设置消防栓、灭火器、消防水泵等。

（4）废气污染事故防范措施

① 制定严格的工艺操作规程，加强安全监督和管理，提高职工的安全意识和环保意识。对生产设施、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

② 加强管理，确保各种废气治理设施的正常运行，同时配有备用风机、除尘滤袋。

③ 定期排查并消除可能导致事故的诱因，加强安全管理，将非正常工况排放的概率降到最小，采取措施杜绝风险事故的发生。

④ 配有应急电源，作为突然停电时车间通风用电供应。

⑤ 定期清灰，以保证除尘器的高效除尘。

（5）停电事故防范措施

① 企业必须设有备用电源，突发停电故障时，备用电源紧急启动，自动开启旁

路烟道，维持引风机、冷却系统供电。

② 在需要备用电源为高钛渣电炉供电时，送电前必须提升电极，以避免送电时变压器的合闸冲击电流过大，保证送电瞬间变压器空载，从而能延长负荷开关及变压器的寿命，减少事故发生的概率。

③ 高钛渣电炉变压器均应装设防止故障短路电流的瞬间保护，保护装置宜装设在向高钛渣电炉供电的馈电线上。

④ 高钛渣电炉电极把持器冷却装置发生故障直接影响高钛渣电炉工作，因此，高钛渣电炉电极把持器冷却系统应装设报警设备，在故障时发出信号以便及时采取措施，必要时单独设置备用电源。

⑤ 建议除尘系统采用双路供电，以防止停电后烟气外溢。

⑥ 自动控制系统安装有停电保护、过载保护、线路故障报警和误操作等安全保护装置。

（6）危险废物无序流失防控措施

严格落实危险废物相关管理规定，危废暂存间或附近安装视频监控，设专人管理，对每日出入库的危险废物种类、数量进行登记，并保存台账。危险废物定期交有资质的单位统一处置，并严格落实危险废物电子联单管理制度。加强厂区职工关于危险废物的环保、法律意识教育，杜绝危险废物随意倾倒、抛洒，严禁危险废物随意带出厂外。

（7）铁水爆炸防控措施

冶炼车间地面严禁出现积水，定期对炉体、电极等冷却水夹套进行检修，防止漏水。铁水运输通道必须保持畅通，设置安全警示标志。铁水包使用前认真进行检查，发现存在隐患应停止使用。铁水操作人员必须穿戴好工作帽、防护眼镜、面罩、手套、鞋套、护腿等个人防护用品。

（8）设置事故应急池

① 初期雨水

按照《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）规定，初期雨水收集池容积应按可能产生污染的区域面积和降水量计算确定，计算公式如下：

$$V=1.2\times F\times I\times 10^{-3}$$

式中：V：初期雨水收集池容积（m^3）；

F：受粉尘、重金属、有毒化学品污染的场地面积（m^2）；本项目全厂生产区用

地面积约 105000m^2；

I：初期雨水量（mm），重有色金属冶炼、加工、再生企业按 15mm 计算，稀有金属及产品制备企业可按 10mm～15mm 计算。本项目为钛冶炼项目，取 10mm。

经计算，项目区一次初期雨水量为 1050m^3。

② 消防废水

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），本工程室内消防水量取 30L/s，室外消防水量取 45L/s。消防用水量按同一时间内的火灾次数为一次，消防用水时间 3h，一次消防用水量 486m^3。

经计算，项目区一次初期雨水量为 1050m^3。本项目依托 30 万吨耐磨钢球项目设置的 2800m^3 的事故应急池，位于办公楼南侧厂区最低点，用于收集项目区的初期雨水和消防废水。根据《美利林钒钛新材料股份公司年产 30 万吨高端钒钛耐磨钢球项目环境影响报告书》测算，该项目初期雨水产生量为 717.1m^3，一次火灾消防水量为 180m^3，本项目初期雨水量为 1050m^3，一次火灾消防水量为 486m^3。按照一处火灾发生考虑，全厂初期雨水及消防废水量为 2253.1m^3，设置 2800m^3 的事故池能够满足事故废水的收集要求。

环评要求厂区设置“雨污分流、清污分流”，厂区雨水系统设置截留阀、转换闸门等系统，平时均设置为截留、转换进入初期雨水池，有效收集厂区初期雨水，15min 后经人工打开闸门，将 15min 后的雨水切换进入雨水管网排放。收集到的初期雨水由提升泵返回补充生产用水。同时对事故应急池进行防渗、防腐处理。此外，厂内各生产贮存装置必须有通往应急池的导入口。一旦发生事故，立即打开通向应急池的连接口，将事故废水引入，并立即关闭出厂雨、污管道，以杜绝事故废水外流。

③ 三级防控措施

A、第一级防控系统主要是厂区截流沟、装置区围堰，收集一般事故泄漏的物料，防止较小事故泄漏时造成的污染水流出界区。

工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置边沟收集污染排水。将初期雨水、消防废水导入事故水池。

B、第二级防控系统主要是厂区事故废水收集池。在发生生产事故时，泄漏的物料、初期雨水、消防废水通过重力系统及切换装置排入全厂事故废水收集池，待后期进一步处理，以防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

收集的初期雨水由提升泵分批送至厂区浊环水系统作为补充水回用；收集到的消防废水可通过专用罐车运至园区污水处理厂进行处理，不得直接向地表水体排放。

C、当厂区发生重大废水污染泄漏事故，且厂区上述二级防控体系均丧失作用情况下，厂区事故废水可能通过园区管网进入园区污水处理厂事故应急池。

综上所述，本项目厂区内采用三级防控体系，当发生液体泄漏或其他事故时，首先通过一级防控体系将事故废水控制在事故发生单元内，若事故较严重导致一级防控体系不能完全控制事故废水影响，则通过厂区二级防控体系将事故废水导入厂区应急事故水池，收集后进行处理再回用，不得直接向地表水体排放。当厂区发生重大事故导致厂区内两级防控体系均失效，启动园区污水处理厂防控体系，由园区污水处理厂废水应急池暂存项目产生的事故废水，再进行妥善处理，防止事故废水直接排入地表水。防止事故废水进入外环境防控系统示意图如下：

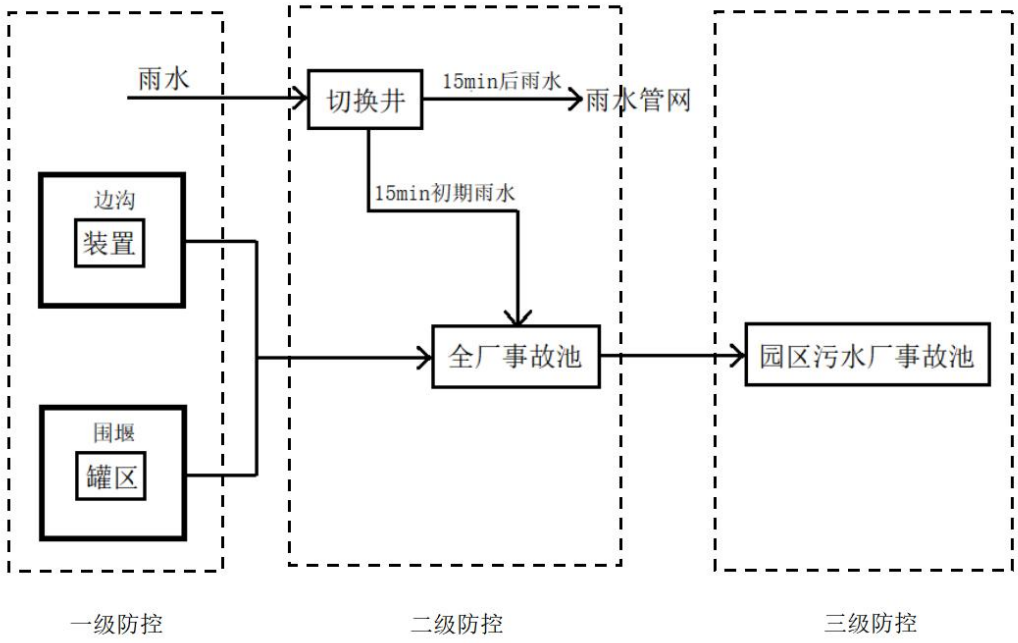


图 8.8-1 防止事故废水进入外环境防控系统示意图

（9）风险防范措施及投资估算表

本项目所采取的风险防范措施及投资情况见下表：

表 8.8-1 本项目环境风险防范措施及投资一览表

措施类型	具体内容	投资（万元）
煤气泄漏风险防范措施	①合理布置总图，综合考虑风向、安全防护、消防等因素，建构筑物尽量留足安全间距，设计遵循防火规范。严格按照《工业企业煤气安全规程》（GB6222）的相关要求进行设计、施工。 ②生产装置和物料储运过程控制采用 DCS 系统，并设有越限报	计入主体工程投资

	警和联锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制。设置安全放散装置。 ③各作业平台设有防爆风机，其开启控制与相应的一氧化碳浓度报警装置联动，定期检查其完好性，确保一旦出现一氧化碳浓度超标时，能够立即强制通风。	
	④在可能泄漏可燃气体、有毒气体的位置装设可燃气体、有毒气体检测报警仪等设施，作业人员佩戴便携式可燃气体检测装置，以便万一发生可燃气体、有毒气体泄漏时及时提供信息，及时处理。 ⑤在有毒气体可能外溢的岗位，应加强对有毒、有害气体的监测，并配有空气呼吸器及相应的防毒面具制定并执行操作规程，确保在炉内强制性通风装置随时保持工作，避免意外情况下设备内一氧化碳积聚。 ⑥在厂区最高处设置风向标，以确定厂区内风向。	40
矿热炉风险防范措施	①配备并定期校验相应设备仪器，制定并执行炉气定期采样分析制度，主要确定炉气中 CO 的含量，进而推断炉体内循环冷却水管是否存在漏水现象并及时处理。 ②设备、管线、阀门及其设施等，要涂覆合适的防腐层予以保护，并标明设备、阀门的位置编号及物料的流向。 ③仪器仪表必须定期检定并在有效期内使用。	30
氨水泄漏事故防范措施	①将氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，设立警示标志，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具，严禁堆放易燃、可燃物品。 ②氨水存放场所设置围堰，围堰进行重点防渗，防止氨水泄漏外流影响周围环境。 ③氨水储罐附近配备有砂土、蛭石或其他惰性材料，以便于吸收少量泄漏的氨水。对于大量泄漏的氨水，设置事故排水系统，避免进入雨水管网，并设置消防应急泵，将泄漏的氨水用大量水进行冲洗，稀释后暂存于围堰，然后排入厂区事故池。 ④加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班。 ⑤加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。	30
火灾风险防范措施	①加强设备的管理与维修、切实做好火灾、爆炸和消防等安全措施。 ②本项目装置内的设备、管道、建构筑物之间保持一定的防火间距。有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用材料应符合防火防爆要求，具有可燃气体、易燃气体的生产装置设防静电接地系统，具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设计安全阀、爆破板、阻火器等防爆阻火设施。另外设可燃气体报警器。 ③生产装置及建构筑物的布置充分利用自然采光，具有火灾、爆炸、毒物危害的作业区设计事故状态时，能延时工作的事故照明，装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。 ④各厂房均按规定合理设置楼梯、走道、安全出口以利发生火灾时人员的紧急疏散。 ⑤按照要求设置消防栓、灭火器、消防水泵等。	计入项目安全投资
废气污染事故防范措施	①制定严格的工艺操作规程，加强安全监督和管理，提高职工的安全意识和环保意识。对生产设施、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。 ②加强管理，确保各种废气治理设施的正常运行，同时配有备用风机、除尘滤袋。	50

	③定期排查并消除可能导致事故的诱因，加强安全管理，将非正常工况排放的概率降到最小，采取措施杜绝风险事故的发生。 ④配有应急电源，作为突然停电时车间通风用电供应。 ⑤定期清灰，以保证除尘器的高效除尘。	
停电事故防范措施	①设置备用电源，突发停电故障时，备用电源紧急启动，自动开启旁路烟道，维持引风机、冷却系统供电。 ②除尘系统采用双路供电，以防止停电后烟气外溢。 ③自动控制系统安装有停电保护、过载保护、线路故障报警和误操作等安全保护装置。	计入主体工程投资
危险废物无序流失防控措施	严格落实危险废物相关管理规定，危废暂存间或附近安装视频监控，设专人管理，对每日出入库的危险废物种类、数量进行登记，并保存台账。危险废物定期交有资质的单位统一处置，并严格落实危险废物电子联单管理制度。加强厂区职工关于危险废物的环保、法律意识教育，杜绝危险废物随意倾倒、抛洒，严禁危险废物随意带出厂外。	2
铁水爆炸防控措施	冶炼车间地面严禁出现积水，定期对炉体、电极等冷却水夹套进行检修，防止漏水。铁水运输通道必须保持畅通，设置安全警示标志。铁水包使用前认真进行检查，发现存在隐患应停止使用。铁水操作人员必须穿戴好工作帽、防护眼镜、面罩、手套、鞋套、护腿等个人防护用品。	计入主体工程投资
分区防渗措施	重点防渗区：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{7}cm/s。 一般防渗区：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{7}cm/s。 简单防渗区：硬化、固化。	计入地下水污染防治措施投资
废水截断系统	厂区的雨水收集系统末端设事故截断阀，一旦厂区有事故废水进入雨水排放系统，应立即关闭水阀（即关闭雨水排放口），将事故废水引入应急池暂存，避免废水外排进入雨水系统，可确保事故废水截留在厂区内。	2
应急事故池	设置有效容积为 2800m^{3} 的事故池，钢混结构，重点防渗。	依托
其他	突发环境事件应急预案、应急救援演练、应急监测等。	20
合计		174

8.8.3 环境风险应急预案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《突发环境事件应急预案管理办法》（环境保护部令第 34 号）等文件的规定，本项目运营期应编制突发环境事件应急预案。制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。应急预案的编制原则要求包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容；应急预案应明确企业、园区、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。应急预案应至少包含以下内容：

（1）应急指挥结构

① 公司设立应急救援指挥部，由总经理任总指挥，厂长任副总指挥，指挥部成员包括公司安全环保负责人、工艺技术负责人以及工程部、后勤部、办公室等相关部门的负责人组成，负责环境事故处理的指挥和调度工作，指挥部设在总经理办公室。指挥部职责包括：发生重大事故时，发布及解除应急救援命令、信号；组织救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查、总结应急救援工作的经验教训。

② 救援小组包括应急专家组、事故救援组、警戒疏散组、后勤保障组、医疗救护组、善后处理组等。一旦发生突发环境事件，各小组按照各自的职责分工和应急处理程序进行应急处理。

（2）应急预案分级响应

① 分级响应级别根据事故的严重程度，将突发事故分为一般事故、较大事故、重大事故和特别重大事故三级，其中：

一般事故：只影响装置本身，经过自救，能够得到迅速控制，并无进一步发展趋势的事故。

较大事故：全厂性事故，可能影响厂内人员和设施安全，经事故单位及消防部门、急救中心救援能够有效控制，不会影响周围环境的事故。

重大事故、特别重大事故：对厂界外有重大环境影响的事故，经事故单位及消防部门、急救中心救援仍不能迅速有效控制，已经影响到周围环境，且有进一步发展趋势的事故。

相应的应急预案级别也划分为一、二、三级，分别为：一般事故对应一级响应、较大事故对应二级响应、重大和特别重大事故对应三级响应。

② 分级响应措施

一级响应措施：发生一般事故时，车间首先做出反应，迅速安排应急处理人员，紧急疏散现场工人，并立即向上级汇报。应急指挥领导小组负责指挥和协调各救助分队统一行动，对所发生的事故采取处理措施，尽量阻止事故影响扩大。

二级响应措施：发生较大事故时，公司应急指挥领导小组迅速启动应急预案，紧急疏散厂区工人，对事故现场采取措施，减少伤亡及损失，并在第一时间向政府部门汇报。

三级响应措施：发生重大、特大事故时，公司应急指挥领导小组迅速启动应急预案，并在第一时间上报县生态环境局、市生态环境局、应急管理局、园区管委会、消

防部门等。此时，当地政府应启动市级应急组织结构，对厂区周边可能或已经受到危害的居民及其他人群进行紧急疏散，协调环保、消防、公安等部门，对现场开展监测、救援及交通管制等工作，迅速对事故开展应急处置。

（3）应急救援保障

应急组织机构要按照职责分工和相关预案做好风险事故的应对工作，并根据需要请政府相关部门进行指挥。同时根据总体预案切实做好应对风险事故的人力、物力、财力、交通运输、医疗卫生及通信保障等工作，保证应急救援工作的需要。

① 人力资源保障：成立专门的应急组织机构，配备专门的人员，明确职责分工、任务、目标和运作程序；加强应急救援队伍业务培训和应急演练，提高其应对突发事件的素质和能力。

② 物力资源保障：配备完善的应急物资和技术装备，建立健全应急物资监测网络、预警体系和应急物资储备、调拨及紧急配送体系，完善应急工作程序，确保应急所需物资（如正压自给式呼吸器等）和生活用品的及时供应，并加强对物资储备的监督管理，及时予以补充和更新。

③ 财力资源保障：企业须保证风险事故应急准备和救援工作资金。

④ 交通运输保障：及时与交管部门联系，保证紧急情况下应急交通工具运输安全畅通，保证应急救援工作的顺利开展。

⑤ 医疗卫生保障：及时与医疗卫生部门联系，协助及配合医疗卫生部门进行事故援助。

⑥ 通信保障：建立健全应急通信保障工作体系，完善通信网，建立有线和无线相结合、基础电信网络与机动通信系统相配套的应急通信系统，确保通信畅通。当发生风险事故后，应立即报警和向通讯组联系，由通讯组及时将事故险情通报上级，并将上级指示下传，保证准确无误。

（4）应急响应及应急处置措施

任何车间或巡检人员发现突发环境事件发生时，当事人有责任立即通过公司内部电话、手机和其他各种途径迅速向公司突发环境事件应急指挥部及有关部门报告和反映事故的信息；应急指挥部对突发事故征兆动态进行收集、汇总和分析，并做出预警。应急预案启动后，应急指挥部成员未经批准不得外出。现场工作组进入紧急状态，密切监视事故发展动态，注意异常情况，提出分析意见，并随时报告事故变化。

主要突发环境事件应急处置措施如下：

① 废气处理系统事故应急处置

A、当出现事故排放时，首先应采取措施，停止事故设施运行，防止事故扩大。然后立即组织人力抢修，排除故障，否则应停产检修。对因安全原因而发生的事故排放，应立即检查原因，排除安全隐患，恢复正常生产；若安全隐患太大，尾气持续超标排放，应立即停产检修。

B、设备停止使用或停机检修时，当生产设备停机后，袋式除尘器至少应继续运行5至10分钟才能停机，以便将系统内的烟气及粉尘全部排出。

C、当布袋除尘器个别滤袋发生小面积破损时，可用旧的滤袋或同样材料的新滤布将破洞补上使用。当有较多滤袋破损或除尘布袋粘附粉尘较多不能透气时，应及时进行更换。更换和修补滤袋必须在除尘器停止工作后方能进行。进入除尘室工作时，作业人员必须佩戴防毒面具，必须有人在除尘室门口监护，严禁无人看护单人作业。

D、必要时，联系环境监测人员进行现场监测，提出污染控制处置方案，消减污染物，防止扩散。

② 火灾、爆炸事故

A、任何员工发现火险、火灾都应立即向办公室报告。报警时要详细地提供起火地点、火势大小、着火物质及被困人员情况，情况紧急时可直接拨打119火灾报警电话。

B、救援组成员赶到现场后，应立即了解着火物质和有无易燃易爆等危险化学品，同时调集附近所有消防器材，按照指挥小组的指令，迅速进入现场实施扑救。

C、救援组进入现场后，若发现有人被火围困，应按照“先救人、后扑火”“先控制、后灭火”的原则，先解救被困人员并为疏散组人员让出通道，以免影响疏散时间，造成人员伤亡。

D、若为电气设备火灾或着火部位在实验室、机房等电气设备较多的地方，一定要先切断火场电源，再进行扑救，切忌用水扑救，以免发生人员触电。

E、着火物质若为油类，可用干粉灭火器扑救，或用沙土、湿棉被等物覆盖，不要用水直接喷洒，防止火势流动蔓延；若为可燃气体，应先关闭气体阀门，切断气源。

F、火灾发生后的消防废水用应急泥沙进行围堵，并立即关闭厂区雨水排口。如得不到控制，消防废水溢流外排进入外环境，公司应急指挥部应立即上报生态环境部门及其他相关部门请求支援，下游冲沟采用大型机械构筑临时围挡措施。当外排废水汇入金沙江后，应立即通知生态环境局组织环境监测站对金沙江水质进行应急监测。

G、应急处置结束后，对现场进行清理，将燃爆残留物进行收集，按要求进行相应处理。

③ 铁水事故现场处置

A、一旦发生模锭池漏铁水，迅速停止作业，紧急呼叫事故区域内人员撤离，指挥吊车到位，视铁水漏出位置、漏出量确定修复方案。

B、溢流、泄漏地面的铁水在未冷却之前，不能用水扑救。防止水出现分解，引起爆炸。

C、高温液体溢出或泄漏诱发火灾时，因有高温液体存在，一般不能贸然采用大量喷水灭火的方法，应使用灭火器灭火。

D、应立即采取自救，并向公司报告，情况危急时向当地消防部门报告，尽快妥善处理解决，以防事故扩大。

④ 废水溢流

公司正常情况下无生产废水外排，公司设置有应急池，一旦发生废水溢流，立即用砂袋进行围挡，一旦排放进入外环境，公司应急指挥部应立即上报市生态环境局，在下游冲沟采用大型机械构筑临时围挡措施。当外排废水汇入金沙江后，应立即通知园区管委会或生态环境局组织环境监测站对金沙江水质进行应急监测。

⑤ 危险废物及矿物油泄漏、无序流失

若发生矿物油或危险废物泄漏，应立即进行围堵、收集，防止污染范围扩大。并采用勺铲等手提器具把废物转入合适的容器内。若为少量泄漏物，采用纸巾、干软沙或木糠等适当的吸附剂加以覆盖及混合，将之作为固体危险废物处理并转入适当的容器内暂时贮存，最终进行妥善处理。

如果矿物油或危险废物泄漏或无序流失，造成土壤污染的，应将受污染的土壤清除，按照危险废物的相关要求进行处置。

⑥ CO泄漏事故应急处置

A、当现场操作人员及巡检人员发现CO泄漏时，立即向班长汇报泄漏情况，检查有无人员中毒。同时发出警报，通知指挥部成员及救援队伍迅速赶往事故现场。并及时采取降电流、减负荷的方式，逐步停产。

B、发现伤员，现场组织人员立即将中毒者救出危险区域进行急救，严重者尽快送医院抢救、治疗。

C、作业人员应戴好防毒面具，携带便携式CO报警仪进行应急救援、设备维修。

D、在确保安全的前提下，用最短的时间予以恢复，减少对生产造成的损失。同时，把因CO泄漏对环境造成的污染降到最低。

⑦ 氨水泄漏应急处置措施

消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。氨水储罐附近配备有砂土、蛭石或其他惰性材料，以便于吸收少量泄漏的氨水。对于大量泄漏的氨水，设置事故排水系统，避免进入雨水管网，并设置消防应急泵，将泄漏的氨水用大量水进行冲洗，稀释后暂存于围堰和储罐下方的事故池。

⑧ 报警、通讯联络方式

厂内报警系统采用警报器、广播和无线、有线电话的方式。

⑨ 应急环境监测、抢险、救援及控制措施

在风险事故发生后，应及时联系监测单位负责现场及周边的应急监测，并根据事故的类型、规模及时判断和确定环境风险危害程度，及时向当地环保部门提出申请，积极配合，在影响范围区域内合理布点，进行跟踪监测，提出监测报告及事故后果评价报告，作为事故善后处理的参考依据。

⑩ 应急疏散

人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划 根据监测站提供数据分析风险事故的危害范围，对受危害影响区域的人群进行有组织、次序的撤离危害影响区。由急救组负责抢救中毒人员。应急疏散通道及安置场所位置图见附图12。

⑪ 应急终止与善后处置

事故应急救援关闭程序与恢复当事故源关闭，险情被控制消除后，关闭事故应急救援程序，并对事故现场作善后处理，并由技术人员对厂区设备等进行检测，排除隐患，然后恢复生产。经监测部门对邻近区域监测确定无危害影响后，解除事故警戒，并组织撤离人员回撤。

⑫ 信息发布

当发生较大危险事故后，应急指挥部立即以电话通知市生态环境局和环境监察大队，并在发生事故后15日内，公司以书面方式报告事故及处理情况，初报的内容包括以下内容：

单位法定代表人的名称、地址、联系方式；设施的名称、地址和联系方式；事故发生的日期和时间，事故类型；所涉及材料的名称和数量；对人体健康和环境的潜在

或实际危害的评估；事故产生的污染的处理情况。

书面报告视事件进展情况可一次或多次报告。报告内容除初报的内容外，还应当包括事件有关确切数据、发生的原因、过程、进展情况、危害程度及采取的应急措施、措施效果、处理结果等。突发环境事件发生后，要在区应急指挥部的指导下，及时发布准确、权威的信息，正确引导社会舆论。

（5）应急培训及演练

① 应急培训

公司安全环保部负责组织、指导应急预案的培训工作，各相关部门和应急救援专业组负责人做好日常预案的学习培训，根据预案实施情况制订相应的培训计划，采取多种形式对应急人员进行应急知识和技能的培训。培训应做好记录和培训评估。

② 应急演练

组织指挥演练：由应急指挥部和各应急小组负责人分别按应急救援预案要求，以组织指挥的形式组织实施应急救援任务的演练。

单项演练；由各应急小组各自开展的应急救援任务中的单项科目的演练。

综合演练；由应急指挥部按应急预案要求，开展的全面演练。

（6）奖惩

由突发环境事件应急副总指挥负责对突发环境事件处置工作进行总结、评估，对在处置工作中做出突出贡献的集体和个人，根据公司相关规定进行表彰或奖励。在突发环境事件应急工作中出现散布谣言扰乱社会秩序、不服从命令和指挥，或者在应急响应时临阵脱逃，盗窃、挪用、贪污应急工作资金或者物资，阻碍应急工作人员依法执行任务或者进行破坏活动，以及有其他危害应急工作行为的，按照有关法律和规定，对有关责任人员给予相应处罚；属于违反治安管理行为的，将提交公安机关依照有关法律法规的规定予以处罚；构成犯罪的，由司法机关依法追究刑事责任。

（7）应急预案管理与更新

公司采取多种形式开展应急预案的宣传教育，普及生产安全事故预防、避险、自救和互救知识，提高员工的安全环保意识和应急处置技能。定期组织开展应急预案培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急程序和应急处置方案。

公司应结合环境应急预案实施情况，至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。随着应急救援相关法律法规的规定、修改和完善，生产工艺及设施变更、法人变更、部门职责及应急资源发生变化，或者应急过程中发现存在的问题和出现新问题

时，应急预案需及时更新。

应急预案主要内容如下表。

表 8.8-2 本项目应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	确定电炉、煤气净化区、煤气柜、氨水储罐、发电系统为重点防护单元，项目周围 1km 范围内的人群为重点关注对象。
2	应急组织机构、人员	设立应急救援指挥部、应急专家组及应急救援工作小组，并明确职责。
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度，将突发事故分为一般事故、较大事故、重大和特别重大事故三级，相应的应急预案级别也划分为一、二、三级，分别为：一般事故对应一级响应、较大事故对应二级响应、重大和特别重大事故对应三级响应，采取相应的响应措施。
4	应急救援保障	根据总体预案切实做好应对风险事故的人力、物力、财力、交通运输、医疗卫生及通信保障等工作，保证应急救援工作的需要。
5	报警、通讯联络方式	常用应急电话号码：急救中心：120，消防大队：119。由厂区负责人负责事故现场的联络和对外联系，以及人员疏散和道路管制等工作。厂内报警系统采用警报器、扩音器、喇叭、手机和有线电话等方式。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	委托第三方环境监测机构进行应急环境监测，设立事故应急抢险队。
7	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	项目区设立临时医疗室，对事故中受伤人员实施医疗救助、转移，同时负责救援行动中人员、器材、物资的运输工作。
8	事故应急救援关闭程序与恢复措施	当事故源关闭，险情被控制消除后，关闭事故应急救援程序；对事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
9	应急培训计划与演练	应急计划制定后，安排人员培训，定期组织演练。
10	公众教育和信息	对项目区邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

8.8.4 区域应急联动

本项目应急预案应与园区应急预案相衔接。若环境事件发生后，企业首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向园区有关部门报告。

企业应充分利用园区已有应急资源，与园区应急报警电话联网，保证信息传输的畅通。发生重特大突发环境事件时，应在园区应急指挥中心的统一领导下，组织、协调、调度相关联动单位开展应急处置。

园区应急救援中心接到本项目报警后立即启动应急预案：

——园区和厂区应急指挥中心：宣布启动环境污染事件应急预案，调动相关管理部门（安全、环保、公安、卫生等部门），指挥救援队伍（医疗、消防）和物资保障部门与本项目应急救援联动，实施现场紧急救助，安排监测单位实时进行环境跟踪监测，为园区和厂区救援中心提供事故的环境影响数据，以便实时、准确、科学调整救

援方案，最后适时通过新闻单位向社会发布相关信息。

——安全、环保、公安部门：接到园区和厂区应急救援中心关于环境污染事件应急预案命令后立即赶赴现场，与本项目环境事件应急指挥中心共同制定现场救援、火灾及污染控制方案，同时请示、汇报给攀枝花市和园区应急救援中心。

——消防队：接到火警立即赴现场，与本项目环境事件应急指挥中心协同指挥现场灭火救援，同时参加现场灭火与抢救；

——本项目环境事件应急指挥中心：指挥公司环境事件应急队伍实施现场救援、安全保卫、污染控制；

——卫生部门：接到园区和厂区应急救援中心关于启动环境污染事件应急预案命令后立即组织医疗救助队伍赶赴现场，实施现场救援；同时组织医疗单位准备床位、医疗急救设备、急救药品，做好对伤员的抢救和救治准备；

——环境保护监测站：按制定的应急监测计划，结合事件性质，确定污染监测因子、实施应急监测，通过环境保护部门实时向园区应急救援中心报告污染影响情况；

——气象、水利部门：对污染事件影响时间内气象、水文数据实时测量，实时向园区和厂区应急救援中心报告污染气象和水文条件；

——园区和厂区应急指挥中心：根据污染应急监测、污染气象测量结果确定受影响居民区是否实施居民紧急疏散、确定疏散方案、下达疏散通知和命令；

——公安交通管理部门：接到园区和厂区应急救援中心关于环境污染事件应急预案命令后立即赶赴现场，维持事件现场周围交通秩序，实施交通管制；指挥、帮助受影响区域的居民疏散命令后，立即指挥、帮助疏散队伍，按指定的疏散路线撤离居民到指定地点；

——园区和厂区应急指挥中心：根据水污染应急监测结果，确定是否实施紧急供水计划；

——物资供应部门：接到园区和厂区应急救援中心关于紧急供应水、食品的通知后，立即组织物资供应，保证事件影响区间内，受影响居民的生活用物资供应。

——新闻单位：根据园区和厂区应急救援中心发布的信息及时、客观向社会公布现场救援、污染影响、影响救助、影响消除等相关信息。

8.9 环境风险评价结论

8.9.1 项目危险因素

本项目生产过程中使用及产生的物料中涉及风险物质的主要有煤气、氨水、矿物

油等，具有易燃、易爆、有毒有害等特征，因此潜在的火灾/爆炸、中毒等危险；主要危险单元为生产装置和各危险物质储存设施。危险物料在生产、输送、贮存等单元均存在不同程度的事故潜在危险因素，主要为火灾/爆炸引发的伴生/次生污染以及有毒有害物质泄漏、中毒。

8.9.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目位于盐边县安宁工业园区内，本次评价调查了厂界外 5km 范围内环境保护目标分布情况，项目周边不涉及地下水敏感目标，主要的地表水敏感目标为西南侧 1870m 处的金沙江，人口聚居区和社会关注点主要有东北侧的回龙村散住居民，东侧的菠萝箐组散住居民、丁家沟散住居民、巴拉组散住居民，东南侧的菠萝箐散住居民、新民社区居民、益民乡居民，南侧的京昆高速攀枝花服务区、坝子田散住居民，西南侧的大沙坝社区、鲊石村居民、白石湾散住居民、金江镇居民，西侧的三堆子居民、青龙山居民，西北侧的干沟组散住居民、安宁村散住居民、坝塘组散住居民等。

经过预测分析，最不利气象条件下，本项目煤气柜连接管道泄漏事故下风向轴向方向上 300m 范围内将超过大气毒性终点浓度 1 级标准限值，该范围内无常住居民分布。下风向轴向方向上 720m 范围内将超过大气毒性终点浓度 2 级标准限值，该范围内的敏感点主要有 2 处菠萝箐组散住居民处和高速服务区，到达时间为发生事故后 3.5min、4min 和 6.5min，最大浓度分别为 379.82mg/m^3、305.84mg/m^3 和 135.51mg/m^3，超标持续时间均为 10min。

本项目氨水泄漏事故下风向轴向方向上 20m 范围内将超过大气毒性终点浓度 1 级标准限值，该范围内无关心点分布；130m 范围内将超过大气毒性终点浓度 2 级标准限值，该范围内无关心点分布。

当项目消防废水泄漏进入区域地表水后，会造成排污口下游 200m 范围内金沙江水质石油类超标，该范围内没有工、农业取水口分布。

为保证项目周边大气环境以及周围敏感点健康安全，本项目将严格落实风险防范措施，最大程度上防止煤气和氨水储罐发生泄漏的风险事故。因此，企业在做好污染防治措施以及应急预案的同时还应加强生产管理，尽早发现事故隐患并及时治理。若环境事件发生后，企业首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向园区有关部门报告。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在工业区应急救援指挥部的领导下，要在第一时间通知可能受影响的单位、村社和农户，组织周边居民有序撤离。

8.9.3 环境风险防范措施和应急预案

为了预防环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施，主要包括总图布置安全措施、建筑安全措施、防火防爆措施、自动控制措施、检测及报警措施、消防安全措施、防渗措施、水体污染三级防控措施等，项目风险防范措施可行。建设单位应确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。

环评要求企业应针对本项目特点及环境风险类型编制突发环境事件应急预案，并在主管部门备案，定期组织演练。企业必须在今后的生产中加强管理和监控，将风险事故率降到最低。项目在发生风险事故后必须立即启动厂区事故应急预案及园区风险事故应急联动预案，判断风向、及时对下风向的敏感点发布警报，并组织附近群众在短时间内按拟定的逃生路线进行撤离和疏散。

8.9.4 环境风险评价结论和建议

综上所述，本项目生产过程中涉及的主要风险物质为煤气、氨水、矿物油等，主要危险单元为矿热炉、煤气净化装置、煤气柜及管道、煤气发电单元、氨水储罐、危废暂存间、浊环水池等。本次风险评价将煤气柜连接管道泄漏、氨水泄漏、消防废水外排作为最大可信事故。项目针对可能发生的各类风险事故均采取了应对措施，可有效降低风险事故发生概率及对环境的影响。在落实各项环保措施和各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可以接受的。

本项目环境风险评价自查表如下：

表 8.9-1 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	CO	氨水		矿物油
		存在总量/t	14.88	36		20
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_500_人		5km 范围内人口数_1.6 万人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			____人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☑	F3 ☐
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☑
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☑
			包气带防污性能	D1 ☑	D2 ☐	D3 ☐
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10☑	10≤Q<100☐	Q>100☐
		M 值	M1 ☑	M2 ☐	M3 ☑	M4 ☐
		P 值	P1 ☐	P2 ☑	P3 ☑	P4 ☐
环境敏感程度		大气	E1 ☐	E2 ☑	E3 ☐	
		地表水	E1 ☐	E2 ☑	E3 ☐	
		地下水	E1 ☐	E2 ☑	E3 ☐	

环境风险潜势		Ⅳ+ ☐	Ⅳ ☐	Ⅲ ☑	Ⅱ ☐	Ⅰ ☐
评价等级		一级 ☐		二级 ☑	三级 ☐	简单分析 ☐
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☑		易燃易爆 ☑		
	环境风险类型	泄漏 ☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑		
	影响途径	大气 ☑		地表水 ☑	地下水 ☑	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估计法 ☑	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☑	其他 ☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 300 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 720 m			
	地表水	最近环境敏感目标_____，到达时间_____h				
	地下水	下游厂区边界到达时间_____d				
		最近环境敏感目标_____，到达时间_____d				
重点风险防范措施		1、综合考虑风向、安全防护、消防等因素，建构筑物尽量留足安全间距，设计遵循防火规范。严格按照《工业企业煤气安全规程》（GB6222）的相关要求进行设计、施工；2、生产装置和物料储运过程控制采用 DCS 系统，并设有越限报警和联锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制。设置安全放散装置；3、在可能泄漏可燃气体、有毒气体的位置装设可燃气体、有毒气体检测报警仪等设施，作业人员佩戴便携式可燃气体检测装置，以便万一发生可燃气体、有毒气体泄漏时及时提供信息，及时处理；4、在有毒气体可能外溢的岗位，应加强对有毒、有害气体的监测，并配有空气呼吸器及相应的防毒面具制定并执行操作规程，确保在炉内强制性通风装置随时保持工作，避免意外情况下设备内一氧化碳积聚。5、在厂区最高处设置风向标，以确定厂区内风向；6、将氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，设立警示标志，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具，严禁堆放易燃、可燃物品；7、氨水存放场所设置围堰，围堰进行重点防渗，防止氨水泄漏外流影响周围环境；8、氨水储罐附近配备有砂土、蛭石或其他惰性材料，以便于吸收少量泄漏的氨水。对于大量泄漏的氨水，设置事故排水系统，避免进入雨水管网，并设置消防应急泵，将泄漏的氨水用大量水进行冲洗，稀释后暂存于围堰，然后排入厂区事故池；9、加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班；10、加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏；11、严格落实危险废物相关管理规定，危废暂存间或附近安装视频监控，设专人管理，对每日出入库的危险废物种类、数量进行登记，并保存台账。危险废物定期交有资质的单位统一处置，并严格落实危险废物电子联单管理制度。加强厂区职工关于危险废物的环保、法律意识教育，杜绝危险废物随意倾倒、抛洒，严禁危险废物随意带出厂外；12、设置有效容积为 2800m^3 的事故池，钢混结构，重点防渗；13、厂区的雨水收集系统末端设事故截断阀，一旦厂区有事故废水进入雨水排放系统，应立即关闭水阀（即关闭雨水排放口），将事故废水引入应急池暂存，避免废水外排进入雨水系统，可确保事故废水截留在厂区内；14、严格落实厂区各区域的分区防渗措施，并确保施工质量，出现问题及时修复；15、制定应急预案，加强环境管理，区域、部门联动等，定期演练等。					
评价结果与建议		综上所述，本项目生产过程中涉及的主要风险物质为煤气、氨水、矿物油等，主要危险单元为矿热炉、煤气净化装置、煤气柜及管道、煤气发电单元、氨水储罐、危废暂存间、浊环水池等。本次风险评价将煤气柜连接管道泄漏、氨水泄漏、消防废水外排作为最大可信事故。项目针对可能发生的各类风险事故均采取了应对措施，可有效降低风险事故发生概率及对环境的影响。在落实各项环保措施和各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可以接受的。					

9 环境保护措施及技术经济论证

9.1 施工期环境保护对策措施及可行性论证

9.1.1 废气污染防治措施

（1）施工扬尘

施工期主要采取湿法作业控制无组织排放扬尘，通过洒水增湿可以在很大程度上减少粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放。临时材料堆场等，对表面进行拍实，喷洒抑尘剂，并用彩条布进行遮盖。以上措施可从源头上有效降低粉尘的产生量，从而降低粉尘的排放量。

（2）交通运输扬尘

针对汽车运输扬尘，本项目拟采取如下的控制措施：

① 限制车速，用洒水车对运输路面进行洒水，以减少道路扬尘。

② 施工现场主要运输道路尽量进行简单硬化，对撒落在路面的渣土及时清除。

③ 运输车辆不允许超载；必须设置冲洗设施，进入已硬化路面的所有运输车辆必须清洗车体和轮胎，不准车辆带泥出门。

④ 运输车辆不能冒载，装车与车厢平齐，并用挖机拍紧，于表面洒水后加篷布遮盖，避免运输途中尘土飘溢、洒落的现象发生；当天运输工作结束立即对运输路线进行清扫；空车返程时，篷布捆绑扎紧，收放于车厢中，避免篷布迎风飘扬造成尘土飘溢。

（3）汽车尾气以及机械设备运转产生的废气

施工期间，运输车辆和机械设备的运转，均会排放一定量的 CO、NOx 以及未完全燃烧的 HC 等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，环评建议选用达到环保要求的设备，通过车辆限速、限制使用尾气超标车辆来进行控制。

9.1.2 废水污染防治措施

（1）车辆冲洗废水经洗车废水沉淀池收集后重复利用，不外排。

（2）对施工人员生活污水，由施工单位建设小型地埋式一体化生活污水处理装置（带消毒设施），经处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

（3）针对地下水环境，施工期间要防止机械油料跑、冒、滴、漏，各种废水应经过相应的处理，禁止直接排入环境下渗影响地下水水质。

（4）沉淀池、地埋式一体化生活污水处理装置等进行防渗处理，防止废水下渗

影响地下水水质和土壤环境。

9.1.3 噪声污染防治措施

（1）采用低噪声的施工机械，减少同时作业的高噪声施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响；同时在施工过程中应由专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

（2）根据周围环境条件，合理布局施工场地，可一定程度上控制施工场界噪声贡献值。

（3）认真组织施工安排，控制施工噪声源强，采用低噪或装有消声设备等符合国家环境保护标准的施工机具，并使之处于良好状态，减轻施工噪声对工程区域声学环境质量的影响，力争做到施工噪声达标排放。

（4）降低人为噪声，机械设备等在装卸过程中，应尽量避免碰撞，以减少噪声的产生。

（5）对施工人员采取相应的劳动保护措施，按规定，施工人员连续接触噪声不得超过8h，定时轮换岗位，在噪声源集中的施工点，施工人员须佩戴耳塞，以减少噪声对人体的危害。

（6）在靠近居民一侧设置2.5m高双层夹芯彩钢瓦施工围挡。

9.1.4 固体废物污染防治措施

本项目场坪工程和厂房工程由园区负责，项目建设期设备安装土石方开挖量很少，能够实现就地找平，无弃土外弃。项目在施工过程中产生的建筑垃圾包括砂石块、混凝土块、碎木料、废钢筋等。对于可以回收利用的建筑材料，如废钢筋、废砖块、废木料等应尽量回收利用；其他不能回收利用的建筑垃圾运至政府指定的建筑垃圾堆场堆放。

在施工现场设置专门的垃圾分类收集桶对生活垃圾进行收集，由环卫部门进行清运。

9.1.5 施工期生态保护措施

（1）合理安排施工计划，施工时尽量按设计要求进行开挖，尽量减少开挖作业面积，从而减少裸露地表面积。

（2）在整个项目施工建设完成后，及时完善厂区绿化措施，使施工期造成的生态破坏得到最大程度的补偿和改善。

9.1.6 施工期管理措施

将施工期环保工作纳入合同管理，明确施工单位为有关环保工作责任方，业主单位为监督和管理方；并要求施工单位将环保措施的执行情况纳入生产管理体系中，建立相应的工作制度；同时加强对施工队伍的环保宣传工作。

9.1.7 施工期环保措施可行性论证

通过施工期管理措施的落实，可极大地约束和控制施工期的“三废”、噪声及水土流失量；同时通过实施相应的工程防范措施、生态治理及恢复，可有效减缓工程施工对生态环境的破坏及扬尘、噪声、废水、弃渣的影响。本项目施工期采取的各项污染防治措施，均为常规措施，技术成熟、可靠，并且投资不大，在经济上具有合理性，措施可行。

9.2 运营期环保措施及可行性论证

9.2.1 废气治理措施

（1）颗粒物治理措施

① 卸料、配料工序粉尘控制措施

本项目原料库为密闭厂房，厂房设置两个车辆出入口，车辆进入厂房卸料时，出入口关闭。在过渡料仓上方、仓下落料点、各运输皮带转运接头处配备有捕集罩，对原料系统产生的粉尘进行收集后，通过 1 套脉冲布袋除尘器处理后由 35m 排气筒排放。布袋除尘器除尘效率可达 99%以上，处理后的粉尘排放浓度小于 10mg/m^3，能够达到《镁、钛工业污染物排放标准（GB25468-2010）》修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）要求。

② 炉顶上料、投料粉尘治理措施

本项目原料钛精矿和焦丁在电炉炉顶上料、投料产生的废气，拟设置四套布袋除尘系统进行处理，每套除尘系统对应一座钛渣炉的上料线，经处理后由 4 根离地 56m 高的排气筒排放。除尘效率达 99%以上，处理后的粉尘排放浓度小于 10mg/m^3，能够达到《镁、钛工业污染物排放标准（GB25468-2010）》修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）要求。

③ 电炉出渣出铁口烟气控制措施

本项目在电炉出渣、出铁口设置集气罩，对产生的烟气进行收集，单台电炉设一个出渣口和一个出铁口，并设置固定上悬罩收集烟气（三面密封）。设计#1、#2 钛渣炉炉前出渣、出铁口共用一套布袋除尘系统，#3、#4 钛渣炉炉前出渣、出铁口共

用一套布袋除尘系统，共设置 2 套布袋除尘系统，除尘效率达 99%以上，经处理后的废气由离地 56m 排气筒排放，排放浓度小于 10mg/m^3，满足《镁、钛工业污染物排放标准（GB25468-2010）》修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）要求。

④ 钛渣产品加工环节粉尘控制措施

本项目在产品破碎、辊磨选粉、粉料仓仓顶、仓底、包装等环节设置封闭式的捕集罩，产生的粉尘经收集后，通过 4 套布袋除尘系统进行处理后经 2 根离地 56m 排气筒达标排放，除尘效率达 99.5%以上，排放浓度小于 10mg/m^3，满足《镁、钛工业污染物排放标准（GB25468-2010）》修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）要求。

袋式除尘器也称为过滤式除尘器，是一种干式高效除尘器，它利用纤维编织物制作的袋式过滤元件来捕集含尘气体中固体颗粒物。其作用原理是尘粒在绕过滤布纤维时因惯性力作用与纤维碰撞而被拦截。细微的尘粒则受气体分子冲击（布朗运动）不断改变着运动方向，由于纤维间的空隙小于气体分子布朗运动的自由路径，尘粒便与纤维碰撞接触而被分离出来。其工作过程与滤料的编织方法、纤维的密度及粉尘的扩散、惯性、遮挡、重力和静电作用等因素及其清灰方法有关。滤布材料是布袋除尘器的关键；性能良好的滤布，除特定的致密度和透气性外，还应有良好的耐腐蚀性、耐热性及较高的机械强度，耐热性能良好的纤维，其耐热度目前可达到 250～350℃。

布袋除尘器除尘效果的优劣与多种因素有关，但主要取决于滤料。布袋除尘器的滤料是合成纤维、天然纤维或玻璃纤维织成的布或毡。根据需要再把布或毡缝成圆筒或扁平形滤袋。根据烟气性质，选择出适合于应用条件的滤料。通常，在烟气温度低于 120℃，要求滤料具有耐酸性和耐久性的情况下，常选用涤纶绒布或涤纶针刺毡。布袋除尘器运行中控制烟气通过滤料的速度（称为过滤速度）颇为重要。一般取过滤速度为 0.5-2m/min，除尘效率可高达 99.9%。

本项目低温布袋除尘器（卸料、配料、炉顶上料、投料及产品加工工序）采用 PTFE 覆膜针刺毡除尘布袋，就是在针刺过滤毡滤料表面覆上一层 PTFE 微孔薄膜，针刺过滤毡滤料根据实际袋式除尘器设计透气量、排放浓度不同选择不同规格（厚度、孔隙率）薄膜经过滤料覆膜机一次热熔贴合成型。除具有原有滤料本身的特性外，具备除尘、疏水防结露等 PTFE 覆膜除尘布袋等特点。PTFE 覆膜除尘布袋以除尘、易清灰、运行平稳等特点，广泛应用于钢铁、冶金、冶炼、水泥、建材等行业的烟气除尘。由于 PTFE 具有诸多特有的性能和双向拉伸的形成的多层交叉纤维-结点的微结构。使其在粉尘过滤场合大有用武之地。通过覆膜使普通深层过滤材料变成了表面过

滤，将粉尘截留于滤料表面而不能进入滤料内部，使普通滤料有了质的飞跃，主要优势有：

①具有极高的过滤效率。覆膜滤袋可以截留微米级的粉尘，特别是对人体的 $PM_{2.5}$ 微粒，除尘率可达 99.9%以上，并且清灰后不改变原有的孔径和空隙率，使除尘效率保持在状态，同时，亦可用于颗粒产品的回收，降低产品消耗，实现节能减排，达标排放的要求。

②运行阻力平稳，易清灰。虽然覆膜滤料在开始使用时阻力要高于普通滤料，但随着运行时间增加，阻力不会随时间延长而急剧增长，且清灰效果好，清灰周期长，清灰压力低，减小了粉尘与滤料之间的摩擦力和摩擦系数。

③气通量高，使用寿命长。由于覆膜滤料表面光滑，清灰容易，始终保持较高的通气量，较好地解决了过滤与清灰的矛盾，从而提高了滤袋的使用寿命。

本项目矿热炉出渣、出铁口烟气温度较高（约 130℃），为保护布袋除尘的效力，本项目选用耐高温的“超细纤维+无碱玻纤布+PTFE 覆膜过滤布”，其耐热性好，可在 280℃以下长期使用；抗化学侵蚀性好，耐酸、耐碱；过滤效果高，可能达到 99.9%以上。广泛应用于钢铁、冶炼、炭黑、铁合金、水泥等企业。

袋式除尘器按清灰方式不同可分为振动式、气环反吹式、脉冲式、声波式及复合式等 5 种。脉冲反吹式布袋除尘器由于其脉冲喷吹强度和频率可进行调节，清灰效果好，是目前世界上最为广泛应用的除尘装置，本项目拟采用脉冲反吹式布袋除尘器。

布袋除尘器为目前普遍采用的除尘措施，技术成熟，操作简便。具有净化效率高、占地面积小、价格低廉、空气压力损失小、能耗低、处理风量大、安装维修方便、技术性能可靠等特点，对净化含微米或亚微米数量级（1μm 以下）的粉尘粒子的除尘效率较高，一般效率可达 99.9%以上，过滤后的空气含尘量远低于国家排放标准。同时，本项目所采取的颗粒物治理措施均为《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-钛冶炼》（HJ935-2017）中推荐的污染治理设施可行技术。

表 9.2-1 项目一般粉尘防治措施与排污许可中可行性治理技术的对比表

污染因子	排污许可推荐的可行技术	本项目采取的治理措施		是否属于可行技术	来源
颗粒物	袋式除尘器、电除尘器、电袋复合除尘器	卸料、配料工序粉尘	袋式除尘器	属于	HJ935-2017
		炉顶上料、投料粉尘	袋式除尘器	属于	
		电炉出渣、出铁粉尘	袋式除尘器	属于	
		产品加工粉尘	袋式除尘器	属于	

综上所述，本项目采取的颗粒物处理措施技术可行，经济合理。

（2）燃气发电烟气处理工艺选择

① 烟气脱硝工艺选择

烟气脱硝从燃烧进程上可分为：燃烧前脱硝（加氢脱硝、洗选）、燃烧中脱硝（低温燃烧、低氧燃烧、FBC 燃烧技术、采用低 NOx 燃烧器、煤粉浓淡分离、烟气再循环技术）、燃烧后脱硝（选择性非催化还原脱硝 SNCR、选择性催化还原脱硝 SCR、活性炭吸附、电子束脱硝）；从介质类型上可分为干法（选择性催化还原烟气脱硝、选择性非催化还原法脱硝）和湿法两种。

其中，应用最广泛的是干法，干法烟气脱硝技术的主要优点是：基本投资低，设备及工艺过程简单，脱除 NOx 的效率也较高，无废水和废弃物处理，不易造成二次污染。

选择性非催化还原技术 SNCR：选择性非催化还原法是一种不使用催化剂，在 850～1100℃温度范围内还原 NOx 的方法。最常使用的药品为氨和尿素。一般来说，SNCR 脱硝效率对大型燃煤机组可达 25%～40%，对小型机组可达 80%。由于该法受发电机组结构尺寸影响很大，多用作低氮燃烧技术的补充处理手段。其工程造价低、布置简易、占地面积小，适合老厂改造，新厂可以根据发电机组设计配合使用。

选择性催化还原技术 SCR：选择性催化还原法是目前最成熟的烟气脱硝技术，它是一种炉后脱硝方法，最早由日本于 20 世纪 60~70 年代后期完成商业运行，是利用还原剂氨和尿素在金属催化剂作用下，选择性地与 NOx 反应生成 N_2 和 H_2O，而不是被 O_2 氧化，故称为“选择性”。

世界上流行的 SCR 工艺主要分为氨法 SCR 和尿素法 SCR 两种。此两种方法都是利用氨对 NOx 的还原功能，在催化剂的作用下将 NOx（主要是 NO）还原为对大气影响较小的 N_2 和水。在 SCR 中使用的催化剂大多以 TiO_2 为载体，以 V_2O_5 或 V_2O_5-WO_3 或 V_2O_5-MoO_3 为活性成分，制成蜂窝式、板式或波纹式三种类型。应用于烟气脱硝中的 SCR 催化剂可分为高温催化剂（345℃～590℃）、中温催化剂（260℃～380℃）和低温催化剂（80℃～300℃），不同的催化剂适宜的反应温度不同。如果反应温度偏低，催化剂的活性会降低，导致脱硝效率下降，且如果催化剂持续在低温下运行会使催化剂发生永久性损坏；如果反应温度过高，NH_3 容易被氧化，NOx 生成量增加，还会引起催化剂材料的相变，使催化剂的活性退化。国内外 SCR 系统大多采用高温，反应温度区间为 315℃～400℃。该法脱硝效率高，价格相对低廉，广泛应用在国内外工程中，成为烟气脱硝的主流技术。根据《污染源源强核算技术指南 锅

炉》（HJ991-2008）、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），SCR 脱硝效率普遍介于 50%～90%之间。本项目燃气发电尾气采用的是先脱硝、后脱硫的工艺组合，烟气温度可达 400℃，满足脱硝工艺温度要求。

综合分析，本项目脱硝工艺采用选择性催化还原技术 SCR 是可行的。

② 烟气脱硫工艺选择

根据调查收集资料，目前脱硫技术主要有以下几种，其原理及优缺点如下：

A、石灰石—石膏法：采用石灰或石灰石母液吸收烟气中的 SO_2，反应生成硫酸钙。脱硫吸收塔多采用空塔形式，吸收液与烟气接触过程中，烟气中 SO_2 与浆液中的碳酸钙进行化学反应被脱除，最终产物为石膏，经脱水装置脱水后回收。脱硫效率较高，当烟气 SO_2 含硫量在 3000mg/Nm^3 以下时，SO_2 排放浓度可控制在 150mg/Nm^3 以下。脱硫系统产生脱硫石膏副产物。该方法所用的吸收剂石灰/石灰石来源广、价格低廉、成本费低、技术成熟可靠，在满足低浓度 SO_2 烟气治理的同时，还可以部分去除烟气中的 SO_3、重金属离子、F^-、Cl^-等，适用于冶炼厂锅炉烟气及低浓度 SO_2 烟气污染源处理系统。

石灰/石灰石-石膏法脱硫装置占地面积相对较大、吸收剂运输量较大、运输成本较高、副产物脱硫石膏处置困难，不适合脱硫剂资源短缺、场地有限的企业。

B、钠碱法（双碱法）：采用碳酸钠或氢氧化钠作为吸收剂，吸收烟气中的 SO_2，反应生成物亚硫酸钠溶于水，含亚硫酸钠的脱硫循环水与投加的氢氧化钙反应可生成氢氧化钠和亚硫酸钙。通过沉淀分离可将难溶的亚硫酸钙从循环水中清除，氢氧化钠易溶于水，可循环使用，脱硫过程只消耗氢氧化钙。主要污染物为废水。

该技术避免了设备腐蚀与堵塞，便于设备运行与保养，运行可靠性增加，运行费用降低；同时系统更紧凑，脱硫效率提高。主要缺点在于钠碱消耗量大，长期运行成本极高，同时，结垢严重。该技术适用于氢氧化钠来源较充足的地区。

C、废酸循环利用技术：以硫酸生产产生的污酸或废铅蓄电池回收的废酸为吸附剂，通入含有硫化氢的净化气体，通过循环吸收烟气中的二氧化硫，再将生成的硫化物进行沉淀、过滤分离，使硫化物从稀硫酸溶液中净化去除，最后提纯生成工业硫酸的技术。

该技术具有生产成本低，流程短，循环利用率高，能耗低，环境污染小，自动化水平高的优点；该技术适用于铅膏与铅矿的混合熔炼过程中二氧化硫烟气的治理。

D、干法脱硫：SDS 钠基干法烟气脱硫技术是目前国内应用于超低排放非常先进

的技术，也是较为成熟的主流 SDS 干法烟气脱硫技术。其主要特征在于设备布置紧凑，工艺路线简单，操作简单。采用碳酸氢钠（小苏打，$NaHCO_3$）作烟气脱硫的吸附剂。它通过化学吸附去除烟气中的酸性污染物，同时，它还可通过物理吸附去除一些无机和有机微量物质。此工艺将碳酸氢钠细粉直接喷入高温烟气。在高温下碳酸氢钠分解生成碳酸钠 Na_2CO_3、H_2O 和 CO_2。新产生的碳酸钠 Na_2CO_3 在生成瞬间有高度的反应活性，可自发地与烟气中的酸性污染物进行下列反应一般情况下，烟气温度在 140-250℃之间。由于碳酸氢钠吸附剂的高度活性，通常略微过量的碳酸氢钠（化学计量因子在 1.1 和 1.3 之间）就足够。

该方法的工艺优点：脱硫化学吸收反应速度快，脱硫效率高。如果系统操作正确，可以去除 95%以上的 SO_2，HCl 的去除率甚至可达 99%。采用较小的钠硫比，降低能耗和操作运行费用，并可减少设备尺寸；原材料来源丰富；系统简单，工艺流程紧凑，设备少，系统可靠，降低了维护和检修费用；占地面积小，具有较大灵活性；适用于低硫含量的烟气脱硫项目，在其浓度在 500-1000mg/Nm^3 时，脱硫效率都有保障，且 SO_2 浓度低时经济性更加突出；对系统负荷变化的适用性强，负荷跟踪特性好，启停方便，可在 110%负荷以下投用，对基本负荷和最高负荷均有很好的适用性；无脱硫废水排放，免除了污水处理费用。钠基干法脱硫工艺缺点：硫含量超过 1000mg/Nm^3 时，脱硫效果差；烟气温度必须≥140℃，低于该温度，脱硫效率下降；脱硫过程中产生固体副产物，需要增设除尘系统。

本项目燃气发电机组尾气硫含量低于 1000mg/Nm^3，经过脱硝后的烟气温度约 300℃。选用“石灰石膏法脱硫（带除雾）”的烟气处理方式，从技术、经济角度是可行的。

此外，本项目所采取的脱硝、脱硫措施均为《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中推荐的污染治理设施可行技术。

表 11.2-2 项目发电废气防治措施与火电厂污染防治可行技术指南的对比表

污染因子	排污许可推荐的可行技术	本项目采取的治理措施		是否属于可行技术	来源
颗粒物	电除尘、电袋复合除尘、袋式除尘技术	燃气发电烟气	袋式除尘器	属于	HJ2301-2017
二氧化硫	干法/半干法脱硫技术、湿法脱硫技术		湿法脱硫	属于	
氮氧化物	低氮燃烧技术、SCR 脱硝技术、SNCR 脱硝技术、SNCR-SCR 联合脱硝技术等		SCR 脱硝技术	属于	

（3）无组织粉尘治理措施可行性分析

项目无组织排放主要来自物料的贮存及装卸过程、集气罩逸散的少量粉尘。

本项目原料全部储存于全封闭原料库内，物料转运、供料全部采用封闭皮带机或封闭皮带输送通廊，在落差大处加设集气罩，减少该过程中粉尘排放。同时，厂区内运输道路全部硬化处理，采用水泥混凝土路面，通过以上措施控制后，无组织粉尘产生量非常少，可以有效防止物料储运过程中的粉尘对大气环境的污染。

物料给配料、钛渣熔炼工序、破碎筛分等过程中设置集尘罩对粉尘进行收集。此外，本项目原料储备、钛渣熔炼、成品加工均设置在全封闭车间内，未被收集的粉尘部分被厂房截留落到地面，通过厂房排风通道以无组织形式向环境逸散的粉尘进一步减少。通过预测结果显示，无组织排放粉尘厂界浓度可以达标，经计算，无需设置大气环境防护距离。上述无组织粉尘控制措施满足《攀枝花市扬尘污染防治办法》等相关文件要求。

（4）道路运输扬尘

采用洒水车对运输道路进行定期洒水降尘，定期清扫路面，严禁超载，杜绝汽车沿路抛洒，同时控制车速。

洒水降尘主要是通过增加空气湿度，其原理是利用喷雾洒水产生的微粒，由于其极其细小，表面张力基本上为零，喷洒到空气中能迅速吸附空气中的各种大小灰尘颗粒，通过增加尘粒的重量，达到降尘目的，且喷雾降尘装置由于水粒微小，不形成地表径流，减轻水污染。

本项目所采取的无组织废气控制措施与《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-钛冶炼》（HJ935-2017）中要求的无组织控制可行技术对比情况如下：

表 9.2-3 项目无组织废气防治措施与 HJ935-2017 要求的可行技术对比表

工序	排污许可推荐的可行技术	本项目采取的治理措施	是否属于可行技术
运输	（1）冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。	钛精矿、焦丁采用封闭的皮带通廊进行运输。	属于
	（2）冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施；或设置密闭罩，并配备除尘设施。	钛精矿、焦丁采用封闭的皮带通廊进行运输。各设备进料口、出料口设置密闭罩，配备布袋除尘器。	属于
	（3）冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。	厂内运输道路硬化，采取定期清扫、洒水降尘措施。	属于
	（4）运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。	出厂车辆设置一体化洗车装置。	属于
冶炼	（1）原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘；不能封闭	本项目原料钛精矿、焦丁存储在全封闭的原料库房。	属于

	的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。钛精矿等原料，还原剂、工业盐、精炼熔剂等辅料应采用库房贮存。		
	（2）原料制备过程中破碎、筛分、磨矿等工序的产尘点处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。	本项目原料均为合格粒度，直接进炉，无需单独制备。产品加工过程中破碎、辊磨、分选、储存、包装等工序的产尘点处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。	属于
	（3）冶炼工序应在封闭厂房内进行。各炉（窑）的加料口、出料口处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。	冶炼车间为封闭厂房，矿热炉加料口、出料口处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。	属于
	（4）收尘渣堆放场应设置防尘设施。溜槽应设置盖板。	本项目收尘渣即产即用，不设置单独的储存场所。	属于

综上所述，本项目采取的各种废气控制措施，技术成熟，操作简便，为目前同类型企业普遍采取的防治措施，已经被企业普遍认可，采取上述措施，能够有效降低扬尘、SO_2 和 NOx 的排放量，技术简单，成本较低，从技术、经济的角度讲可行。

9.2.2 废水治理措施

（1）生活污水

本项目生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网，最终经安宁园区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后达标排放。

（2）生产废水

钛渣出炉冷却水为直接喷淋冷却水，主要含 SS，废水经浊循环池收集后循环回用。项目钛渣出炉温度约 1650℃，喷淋冷却时会损耗大量的水，须定时补水。该环节废水进入浊环池全部循环使用，不排放。

项目钛渣炉冶炼设备（如钛渣炉、烟气净化设备及变压器等）间接冷却水为软水，由软水制备站提供，其他设备间接冷却水为生产新水。软水冷却系统回水利用其余压进入表面蒸发空冷器进行冷却降温，经空冷器冷却降温后通过管道循环进入冷却系统，除水温升高外，水质未受其他污染，仅需补充损耗部分，无废水外排。生产新水冷却系统回水水质未受其他污染，在不断循环过程中水中的钙镁离子将升高，故企业须定期排放一部分。此外，在净循环给水泵的出水干管上增设自清洗过滤器进行过滤处理，会产生过滤器反洗水。该环节产生的废水也泵送至浊循环水系统作为补充水，不外排。

软水制备产生废水水量小，水质较简单，收集后直接回用于浊循环水系统补充水，

不外排。

煤气发电站内循环冷却水为软水，除水温升高外，水质未受其他污染。通过散热器、风扇冷却后循环使用，无废水外排。外循环系统冷却水为生产新水，在不断循环过程中水中的钙镁离子将升高，定期排放的废水泵送至钛渣冷却浊循环水系统作为补充水，不外排。

脱硫系统冲洗废水经絮凝沉淀处理后回用于石灰制浆环节，不外排。

车辆轮胎冲洗水经一体化洗车系统旁的沉淀池沉淀后循环使用，不外排。

化验室废水经中和处理后作为钛渣冷却浊环水系统补充水，不外排。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-钛冶炼》（HJ935-2017）附录B钛冶炼废水污染防治推荐可行技术，循环冷却排污水循环回用的可行技术为“循环利用，不外排”，故本项目生产废水回用属于可行技术。

（3）初期雨水

依托厂区办公楼南侧最低处的1个应急池（容积2800m^3），用于收集初期雨水和消防废水。初期雨水经收集沉淀后泵入浊循环水系统作为生产补充用水，不外排。根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）计算得出一次初期雨水量为1050m^3，根据《美利林钒钛新材料股份公司年产30万吨高端钒钛耐磨钢球项目环境影响报告书》测算，该项目初期雨水产生量为717.1m^3，一次火灾消防水量为180m^3，本项目初期雨水量为1050m^3，一次火灾消防水量为486m^3。按照一处火灾发生考虑，全厂初期雨水及消防废水量为2253.1m^3/次，设置2800m^{3}的事故池能够满足事故废水的收集要求。

另外，《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）中要求“收集的初期雨水宜在5日内全部利用或处理”，本项目初期雨水量为1050m^3/次，项目浊环水系统消耗新鲜水量133.96m^3/h（3215.12m^3/d），故本项目产生的初期雨水在当天全部消纳，不外排。

因此，初期雨水经事故应急池收集后，可全部回用于浊环水系统补充水，不外排，技术可行。

综上所述，本项目所采取的工业废水处置措施属于《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业-钛冶炼》（HJ935-2017）附录B中推荐的可行技术，措施可行。

9.2.3 噪声治理措施

本工程噪声主要来源于各生产设备、风机、水泵等，声源强度在80-100dB(A)范

围内。因此，必须采取一定的降噪隔音措施。本工程采取噪声防治措施如下：

（1）对项目所用机械设备，首先从设备选型上注意尽可能选用低噪声设备，特别是风机、水泵等，均采用质量优良、运行稳定、噪声低，符合国家清洁生产质量标准的产品。

（2）将噪声较高的设备置于室内防止噪声的扩散与传播，房屋隔声效果达15~20dB(A)以上，可较好控制噪声对车间外环境的影响。

（3）在设备较集中的厂房内，设置集中控制室，在建筑上都采取强化隔声处理；集中控制室(室内噪声≤80dB(A))，减少工人在强噪声环境下的工作时间，操作人员采用佩戴防护耳塞等个人防护措施，可满足《工业企业噪声控制设计规范》要求。

（4）本工程风机、循环水泵房等诸多设备等较大的设施均安装在厂房或车间内，生产车间采用双层夹心彩钢瓦或砖混结构墙体，室内安装的设备经墙体等隔声后，可以减轻对厂界噪声的影响。

（5）管道与设备间尽可能采用柔性连接方式，对不同的高噪声设备分别采取相应的减振基础。

（6）风机出口安装消声器。

（7）通过对自卸汽车、洒水车限速行驶，可有效降低车辆噪声源强，达到降噪目的。

在总体布置上，充分利用建筑物、绿化带阻隔声波传播，减少噪声对厂前区及厂界外环境的影响；在工艺设备选型上，尽可能选用低噪声的设备；车间采用密闭性能较好的围护结构；在车间周围和道路两侧加强绿化以其屏蔽作用使噪声得到不同程度的阻隔，减少其对周围环境的影响。

综上分析，本项目采用的噪声控制措施经济、有效，根据预测结果，厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。参考国内目前同行业的噪声防治技术和经济可行性，以上噪声污染防治措施属于国内成熟可靠措施，产生的降噪效果明显，经济合理，是切实可行的。

9.2.4 固体废物处置措施

项目运营期产生的固废包括一般固废（各工序除尘系统收集的灰渣和车间沉降灰、湿法脱硫产生的脱硫渣、软水站废离子交换树脂、废反渗透膜、浊循环池沉渣、废包装材料、废耐火材料、生活污水处理污泥等）、危险废物（脱硝系统产生的废催化剂、废矿物油、含油抹布手套、化验室废液）、生活垃圾等三类固体废物。

其中钛精矿在卸料、配料及转运环节布袋除尘器收集的除尘灰，电炉炉顶上料、

投料及输送环节布袋除尘器收集的除尘灰主要为钛精矿和焦丁粉尘，作为原料全部返回钛精矿配料投料系统回收利用，不外排。电炉出渣、出铁口布袋除尘器收集的除尘灰，电炉煤气净化系统中金属膜过滤器收集的灰渣主要为钛氧化物等，返回电炉投料系统回收利用，不外排。钛渣破碎、辊磨、选粉、包装环节布袋除尘器收集的除尘灰主要成分为产品氯化钛渣，送产品包装系统作为产品进行包装外售，不外排。浊循环水池沉渣，主要为原辅料及产品的颗粒，采用抓斗清理，放置在渣冷间内自然滤干水分后送至产品加工系统回用利用，不外排。

软水制备系统产生的废离子交换树脂、废反渗透膜由厂家回收，不外排。

项目运营期电炉、渣包、铁水包等维修、更换产生废耐火材料，属于一般固废，暂存于一般固废库房，由生产厂家回收。

原料入库拆袋过程中产生废包装材料，交废品站回收处置，不外排。

脱硫系统产生的脱硫渣主要成分是石膏，可用于水泥厂生产原料回收利用或送至园区渣场处置。

脱硝系统产生的废催化剂、项目设备检修及维护期间产生的废机油、废润滑油、废液压油、含油抹布手套、实验室废液等属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质的单位处理。

项目生产区生活污水经化粪池处理后的污泥委托环卫部门或第三方机构采用吸粪车统一收集清运；生活垃圾分类收集后，由当地环卫部门统一收集处置。

采取上述措施后，运营期固体废物可以得到妥善处理，基本不会产生二次污染，措施可行。

9.2.5 运营期地下水、土壤污染防治措施

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则进行地下水污染控制，采用以下地下水防治措施：

（1）做好分区防渗措施，具体的分区防渗措施见地下水影响评价章节。

（2）施工过程产生的生活垃圾、建筑垃圾，运营期产生的生活垃圾等及时清运。

（3）正常生产过程中应加强机械设备检查，及时处理污染物跑冒滴漏，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

（4）建立、健全事故排放的应急措施，做好地下水、土壤的污染监控措施。

采用抗渗钢筋混凝土结构进行防渗，在项目建设时，只需对建（构）筑物的混凝土中加入水泥基渗透结晶型防水剂或在表面涂刷水泥基渗透结晶防水涂料，相对施工

难度低，运输成本低。在重点防渗区，当抗渗混凝土抗渗等级不小于 P8，即抗渗压力不小于 0.8MPa，渗透系数不大于 0.261×10^{-8}cm/s，若结构厚度达到 300mm 时，较采用渗透系数 $K\leq1\times10^{-7}$、结构厚度为 6m 的黏土防渗层，前者废液的穿透时间是后者的 1.92 倍，因此该防渗设计方案完全能达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）对重点防渗的技术要求。

HDPE 膜作为防渗层，该措施的等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 $K\leq1\times10^{-7}$cm/s。HDPE 膜是目前国内广泛采用的防渗效果较好的一种防渗材料，防渗效果可靠，2mm 厚的 HDPE 膜渗透系数小于 10^{-12}cm/s，对紫外线、臭氧和气候因素有较强的抵抗能力，在低温条件下有良好的工作特性，抗张强度和延展强度好，具有良好的抗化学品、酸能力，易于焊接，接缝强度高，施工铺设较容易，保存和运输均方便。

因此，本项目采用的防渗措施能够满足一般防渗和重点防渗的要求。

9.3 环境保护投资估算

本工程总投资 146450.39 万元，其中环保措施投资共计 4890 万元，占总投资的 3.34%。环保措施及投资见下表。

表 9.3-1 项目环保措施及投资估算表

类别		环保措施	投资（万元）	备注
水污染防治措施				
施工期	施工废水	设置沉淀池 2 座，每个容积 $10m^3$，设置隔油沉淀池 2 座，每个容积 $4m^3$，并进行防渗处理。	2	
	车辆冲洗水	设三级沉淀池 1 个，$10m^3$。	1	
	生活污水	设小型地埋式一体化生活污水处理装置 1 套，处理能力 $10m^3/d$。	10	
运营期	生活污水	化粪池 1 座，$50m^3$，抗渗钢筋混凝土结构，分三格。	3	
	初期雨水处理	设置应急池 1 个，抗渗钢筋混凝土结构，$2800m^3$。	/	计入应急池投资
	浊环水系统	设置沉渣池（L×B×H=12.90×12.00×6.30m，分三格，地下式），去除大部分悬浮物后，最终进入浊循环水池（L×B×H=12.00×6.00×6.30m，地下式），经进一步沉淀后再由泵加压循环使用。浊循环冷却水全部循环使用，不排放。池体及废水收集管沟进行重点防渗。	/	计入工程投资
	净环水系统	冷却回水利用其余压进入表面蒸发空冷器进行冷却降温，经空冷器冷却降温后的冷却回水流入净循环水池（L×B×H=75.00×34.00×9m，半地下式，地下 3.5m，共 5 格），再由泵送至各用水环节循环使用，不外排。池体及废水收集管沟进行一般防渗。	/	计入工程投资
	车辆冲洗水	设三级沉淀池 1 个，$20m^3$。钢混结构，池体及废水收集管沟进行一般防渗。	3	

大气污染防治措施				
施工期	扬尘	带雾化器的洒水车 2 台，对施工道路、施工场地、堆场表面进行洒水降尘，运输车辆加盖篷布。	20	
运营期	卸料、配料粉尘治理	1 套，集气罩+脉冲布袋除尘器，处理后通过 35m 高的排气筒排放，除尘效率≥99%。	830	
	炉顶上料粉尘治理	共 4 套，集气罩+脉冲布袋除尘器，处理后通过 56m 高的排气筒排放，除尘效率≥99%。	510	
	出渣出铁粉尘治理	共 2 套，集气罩+脉冲布袋除尘器，处理后通过 56m 高的排气筒排放，除尘效率≥99%。	1260	
	产品加工粉尘治理	4 套，集气罩+脉冲布袋除尘器，处理后通过 2 根 56m 高的排气筒排放，除尘效率≥99.5%。	650	
	煤气回收净化系统	4 套，拟采用 FeAl 金属膜过滤高温荒煤气干法净化工艺。主要设备有炉气冷却器、重力除尘器、高温过滤器、净化气冷却器、放散点火装置、在线气体分析仪等。	/	计入主体工程投资
	燃气发电废气治理	SCR 脱硝+湿法脱硫、除雾，26m 高排气筒，设置在线监测装置。共 2 套。	955	
	其他	车间封闭、道路硬化、加强洒水抑尘等。	/	计入主体工程投资
噪声污染防治措施				
设备噪声		选用低噪声设备，基座安装减震垫，润滑保养，合理布局，风机出口安装消声器，泵类地下安装，冷却塔安装导流消声片，空压机安装隔声罩。采用钢结构车间进行封闭，建筑隔声（双层夹心彩钢瓦）。	100	
固体废物污染防治措施				
施工期	建筑垃圾、弃土	能回收利用的回收利用，废混凝土、砖块等运至建筑垃圾处置场。弃土全部就地平衡。	10	
	生活垃圾处理	设置若干垃圾分类收集桶，委托环卫部门定期清运处置。	1	
运营期	一般固废堆场	本项目一般固废临时堆放在各生产车间，不设单独的一般固废堆场。	/	
	生活垃圾处理	设置若干垃圾分类收集桶，委托环卫部门定期清运处置。	1	
	危废暂存间	危险废物收集于容器中，暂存于危废暂存区，定期委托有资质的单位统一收集处置；危废暂存区域做好防风、防雨、防晒“三防”措施及重点防渗措施。	10	
地下水和土壤污染防治措施				
分区防渗措施		**重点防渗区：**危废暂存间、机修间采取防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。防渗结构由上至下依次为：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度 30cm，抗渗等级为 P8）、600g/m^2 长丝无纺土工布、1.5mm 厚 HDPE 防渗膜、基层+垫层、600g/m^2 长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压实。 冲渣池、浊循环水系统、厂区截污沟、生活污水预	120	

	处理池、事故应急池、氨水储罐区、脱硫水池等，采用防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤ 1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥1.0mm）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、原土压（夯）实。		
	一般防渗区：包括电炉主厂房、渣冷却间、辊磨间、成品包装间、变配电站、原料库、车辆冲洗区等，采用防渗性能与厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤ 1×10^{-7}cm/s 黏土防渗层等效的防渗措施。具体防渗结构如下：抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P6）、基层+垫层、原土压（夯）实，并采取相应防腐措施。		
	简单防渗区：除重点防渗区、一般防渗区以外的其他非绿化区域，如给水系统、排水系统、供配电系统、消防系统、软水站、净循环水系统、煤气柜及发电系统、空压站、化验室及办公生活设施、耐材库等无持续产生地下水污染物的水力条件或不产生地下水污染物，仅采取一般地面硬化。		
地下水、土壤监控	共设 4 个地下水监控井，4 个土壤监测点。	50	
环境风险防控措施			
主要包括：氨水储罐四周设置围堰，并于地下式应急池连通，并进行防渗处理。事故应急池一座，2800m^3，钢混结构，重点防渗。配套灭火器材，煤气产生、储存及使用区域安装固定式的燃气报警器，制定应急操作规程与事故应急预案，加强工作人员教育及训练，时常进行演练与考核等。		174	具体见表 9.8-1
其他：环境管理、自行监测、环保制度、厂区绿化等。		180	
合计		4890	

10 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一，其主要任务是衡量建设项目投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，以及本工程对外界产生的环境影响、经济影响和社会影响。

经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济定量化分析，目前难度较大，多数是采用定性与半定量相结合的方法进行分析。现就工程建设所带来的社会、经济以及环境效益进行分析。

10.1 社会效益分析

（1）本项目实施后可进一步实现我国氯化钛渣自主生产化，降低生产成本，确保更快更稳定实现氯化法钛白粉生产，缓解我国氯化钛渣依赖进口的压力。

（2）本项目的建设必将带动相关的上下游钒钛、运输、建筑等行业的发展，并能将资源优势转化为经济优势，每年可为地方增加大量税收，对促进该地区的工业发展、经济繁荣都有一定的积极作用。

（3）本项目在行业引进了余热发电系统，践行了绿色低碳的理念，在行业起到一定的示范作用。

（4）项目的实施可以增加就业岗位，解决部分劳动力，在缓解社会经济压力和维护社会稳定方面有积极的意义，有利于提高当地居民的生活水平，具有良好的社会效益。

10.2 经济效益分析

本项目实施投产后，年均销售收入可达238508万元，年均税后利润96709.673万元，动态投资回收期6.52年，所得税后内部收益率12.85%，盈利能力较强。从项目各项效益指标及敏感性分析结果可以看出，项目抗风险能力强，经济效益显著。

10.3 环境损益分析

10.3.1 工程环保投资估算

本项目各项环保投资总计约 4890 万元，占总投资的 3.34%。主要用于废气、废水、噪声、固体废物处理以及地下水和土壤污染防治等方面，环保投资具有一定的针对性。

10.3.2 环境损失分析

本项目施工期及营运期间均会对区域环境（水环境、大气环境、声环境、地下水、土壤等）造成一定的环境影响，将给区域环境质量带来一定的损失。另外，各种固体废物处置不当，可能会对周围环境产生影响。但通过加强管理和采取切实有效的防治措施，可将工程对环境的不利影响降到最低，该环境损失可得到有效减缓和控制。

10.3.3 环境效益分析

（1）直接效益分析

本项目对各种污染源进行治理，有效削减了各污染物的排放量，使各种污染物的排放浓度达到和低于相应的排放标准，减轻了项目对环境的影响。环保设施投入正常运行后，可直接用货币量化的效益如下：

1）本项目采取洒水抑尘、实施除尘，大大削减了作业中产生的无组织扬尘量，根据工程分析，经过这些措施后，削减排向环境的粉尘、二氧化硫、氮氧化物，每年节约环境保护税约 860 万元。同时也改善了车间作业环境，降低了职工患职业病的概率。

2）本项目工业废水全部循环使用，每年可节省用水量约 10855 万 t，按每吨水 2.0 元计，可节约水费约 2.17 亿元。同时能够有效削减排入环境的水污染物总量，减轻了废水外排对环境带来的污染。

3）项目生产过程产生的废渣全部妥善处置，不随意丢弃。根据《中华人民共和国环境保护税法》（中华人民共和国主席令第六十一号）的规定，企业事业单位和其他生产经营者贮存或者处置固体废物不符合国家和地方环境保护标准的，应当缴纳环境保护税。本项目一般固废和危险废物得到合理处置，无外排，每年可为企业减少环保税开支约 12.6 万元（一般固废按 15 元/t 计算，危险废物按 1000 元/t 计算）。

综上所述，本工程采取的各项环保措施均有效削减了排入环境的污染物总量，减轻或避免了工程对环境的影响，具有良好的环境效益。

（2）间接效益分析

除上述直接效益外，在实施有效环保措施后，还会产生以下间接效益：保证区域企业员工生活质量和正常生产生活秩序，维持职工的环境健康和周围敏感点的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素。环保设施投入运营后，可有效控制拟建项目区域的水环境、大气环境、土壤环境污染。尤其重要的是生态环境保护措施、水土

流失控制措施实施后，可有效保护当地的生态系统，相应获得的间接和不可用货币衡量的效益非常大。

所有这些间接效益在目前是不可能用货币形式来度量的，但可以肯定的是，它应是环保投资所获取的环境效益的重要组成部分。

10.4 小结

综上分析，项目在严格落实环评提出的污染防治措施后，可达到预定的环境目标，减轻对生态环境的破坏，同时还可以收到一定的经济效益，使社会效益、经济效益和生态环境效益得到较好的统一，既为地方经济发展作出贡献，又通过环保投资减少污染物排放量，最大限度地减轻了对外界环境的影响，保证了社会和环境的可持续发展。

11 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测计划，是环境建设和环境治理的重要组成部分。它的实施将从软环境上确保项目建设和治理措施的顺畅运行。同时，环境管理与环境监测计划的实施是落实清洁生产、发现项目建设进展和运行中存在的缺陷和问题，及时在源头解决的重要措施，也是为企业的生产管理、环境管理、防治污染以及企业和所在区域环境规划落实、检查、监督的重要组成部分，为达到项目预定目标、实现保护和改善环境的目的提供科学依据。

11.1 环境管理

公司正式投产后应根据 ISO14000 标准要求建立一个系统的、文件化的环境管理体系。根据 IS014000 环境管理系列标准的基本要求，公司应加强环保管理工作，严格遵守国家和地方的环保法规、制定明确的环保方针和环保计划，加强污染控制措施和环保监控措施，完善环保管理体系和制度，不断提高环保人员的业务水平和素质，建立健全的环保管理评审制度。

11.1.1 环境管理机构

为加强环境保护工作，投产后的环境保护管理应由公司分管副总经理直接管理，厂区设置安全环保科，配设环保管理专职人员 2~3 名，并配备兼职环保管理人员。

环保管理机构应由分管副总经理负责，做到有职、有权、有责，切实担负起全厂的环境保护管理及监督责任。该机构除对企业负责外，也应与地方环境保护管理部门加强联系。使企业环保工作纳入地方环保管理工作系统，在业务上接受检查和监督。

11.1.2 环境管理机构职责

（1）贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。

（2）制定本企业的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。

（3）监督检查本项目执行“三同时”规定的情况。

（4）定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转。

（5）负责环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。

（6）建立环保档案，做好环境管理台账记录和环保资料的统计整理工作，及时向当地环保部门上报环保工作报表以及提供相应的技术数据。

（7）负责对企业环保人员和其他成员进行环境保护教育，不断提高成员的环境意识和环保人员的业务素质。

（8）负责清洁生产工作的开展和维持，配合当地生态环境部门对企业的环境管理；做好环境管理信息公开工作。

11.1.3 环境管理制度

企业应建立健全必要的环境管理规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。“有规可循、执规必严”是环境管理得以顺利实施的重要保证。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理特点和要求渗透到企业的各项管理工作之中。最基本的环境管理制度有以下几方面：

（1）“三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。本项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。

（2）排污许可证制度

建设单位应当在本项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规定，禁止无证排污或不按证排污。

（3）环保台账制度

项目实施后，建设单位需完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台账包括设施运行和维护记录、危险废物进出台账、废水、废气污染物监测台账、所有化学品使用台账、突发性事件的处理、调查记录等，妥善保存所有记录、台账及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

（4）污染治理设施管理制度

项目建成后必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台账。

（5）报告制度

月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等。厂内环境保护相关的所有记录、台账及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等应妥善保存并定期上报，发现污染因子超标，要在监测数据出来后以书面形式上报公司管理层，快速果断采取应对措施。

建设单位应定期向属地生态环境部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况，便于政府部门及时了解污染动态，以利于采取相应的对策措施。本项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施等发生变动的，必须向生态环境部门报告，并履行相关手续，如发生重大变动并且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，应当重新报批环评。

（6）环保奖惩制度

建设单位应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位问责制，制定严格的奖、罚制度。设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

（7）信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、排污许可证申请、竣工环保验收、正常运行等各阶段均应按照有关要求，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开拟建项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，本项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等相关内容。

通过对各项环境管理制度建立和严格执行，形成目标管理、监督反馈紧密配合的环保工作管理体系，可有效防止非正常生产和突发性事故造成的危害。

11.1.4 施工期环境管理

施工期环保管理的中心工作是：在抓好环保设施施工建设的同时，防止和控制施工活动对环境可能造成的污染或破坏，具体内容如下：

（1）建设单位与施工单位签订的工程承包合同中，应包括有关工程施工期间环境保护条款，包括工程施工中生态环境保护（水土保持）、施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

（2）提高施工单位环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐渐落实到位，环保工程与主体工程同时施工、同时运行。

（3）施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好沿线土壤、植被，弃土弃渣须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置，防止对地表水环境产生影响。

（4）各施工现场、施工单位驻地及其他施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能集中排放指定地点；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃渣，减少扬尘；施工现场执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定和要求。

（5）做好文明施工宣传工作，借助标语牌、宣传栏等手段对施工人员进行环境保护教育。自觉接受上级生态环境主管部门的监督指导，主动配合生态环境主管部门搞好施工期的环境保护工作。

（6）对施工期隐蔽工程实施工程监理，确保施工质量，预防地下水和土壤污染。

（7）项目建设必须严格执行“三同时”制度与竣工验收制度；资金来源及管理：本工程环境保护工程与水土保持工程投资将全部纳入主体工程建设概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，进行统一管理和使用，保证 “三同时”要求的实现。

11.1.5 运营期环境管理

（1）结合本工程工艺状况，制定并贯彻落实符合企业特点的环保规章制度。遵守国家、地方的有关法律法规以及其他的有关规定。

（2）根据制定的环保方针，确定公司的环保目标和可量化的环保指标，使全体员工都参与到环保工作中。

（3）环保设施的运行管理，保证其正常运行；掌握运行过程中存在的问题，及

时提出解决办法和改进措施，监督检查环保设施的日常维护工作。

（4）建立健全污染源档案工作、环保统计工作，建立企业内环保设施运行状况、污染物排放情况的逐月记录工作。

（5）制定环境监测、环境治理方案；按照企业环保管理监测计划，配合环境监测单位完成对厂区“三废”污染源监测或环境监测。

（6）准备和接受环保部门对厂区的排污监理、环保监察、执法检查等工作，并协调处理工作中出现的问题。

（7）组织推进清洁生产方式，开展企业内一年一度的环保管理评审工作，总结环保工作中的成绩和存在的问题，提出改进措施。

（8）负责处理污染事故，对事故排放应采取应急措施，防止事故影响扩大。对污染事故发生原因、事故责任、事故后果进行调查，并及时上报公司。接受和配合地方环保部门对污染事故的调查和处理。

11.2 环境监测

11.2.1 环境监测目的

环境监测是环境管理的基础，是开展环境科学研究、防止环境破坏和污染的重要依据。它能及时、真实地反映企业排污现状及对环境的污染状况，有利于环保主管部门管理工作的顺利开展。本项目进行环境监测计划的主要任务是检查项目建成运行后，企业所产生的主要污染经过治理后是否达到国家规定的相应排放标准，为环境管理和污染治理提供第一手资料。

11.2.2 环境监测计划

建设单位应建立自行监测质量管理制度，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制。做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

项目建成运行后，建设单位应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—钛冶炼》（HJ935-2017）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电和锅炉》（HJ820-2017）等文件的相关要求，委托地方环境监测部门或有监测资质的第三方机构开展项目日常运营过程中的环境监测工作。本项

目运营期环境监测计划见下表。

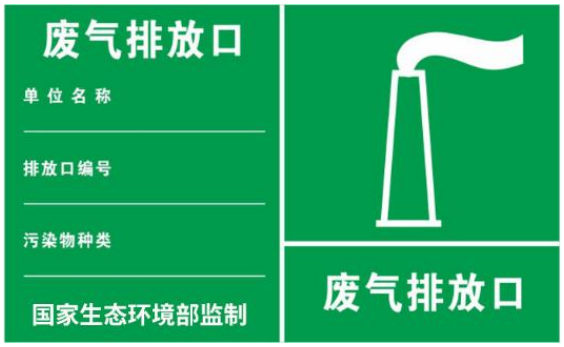
表 11.2-1 运营期环境监测计划一览表

类别	监测内容	监测点位	监测项目	监测频次
污染源监测	有组织废气	原料卸料、配料工序排气筒 DA001	颗粒物	1次/季度
		1#炉顶上料、投料DA002	颗粒物	1次/季度
		2#炉顶上料、投料 DA003	颗粒物	1次/季度
		3#炉顶上料、投料 DA004	颗粒物	1次/季度
		4#炉顶上料、投料 DA005	颗粒物	1次/季度
		1#、2#炉出渣、出铁口 DA006	颗粒物	1次/季度
		3#、4#炉出渣、出铁口 DA007	颗粒物	1次/季度
		产品加工 DA008-DA009	颗粒物	1次/季度
		燃气发电机组 DA010-DA011	颗粒物、SO_2、NOx、	自动监测*
			氨、格林曼黑度	1次/季度
	无组织废气	厂界四周	颗粒物、SO_2	1次/季度
		氨储罐区周边	氨	1次/季度
	厂界噪声	四周厂界外1m处	LepA（dB）	1次/季度
	废水监管	生活污水进入园区管网，不设置工业废水排放口。		1次/月
	固体废物监管	固废分类收集及处置去向明确，不乱丢乱弃。		1次/月
环境质量监测	环境空气	项目东侧菠萝箐居民	二氧化硫、二氧化氮、TSP、氨、PM_{10}、$PM_{2.5}$	1次/半年，每次3天
	声环境	厂区东侧200m内敏感点	LepA（dB）	1次/季度
	地下水	厂区边界东北侧上游、浊环水系统南西侧下游、厂区边界南西侧下游、氨水罐区南西侧下游	**初次监测：**色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、COD_{Mn}、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、气温、地下水水位、水温、溶解氧、电导率、氧化还原电位、HCO_3^-、CO_3^{2-}、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、钒、钛、镍、钴、总磷、石油类 **后续监测：**气温、地下水水位、水温、pH、溶解氧、电导率、氧化还原电位、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氯化物、硫酸盐、HCO_3^-、CO_3^{2-}、钠、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、铁、锰、钙、镁、钒、钛、镍、钴、铝、石油类、汞、砷、铜、锌、	对照井每年枯水期采样一次，其他点位每半年采样一次（枯水期、丰水期）

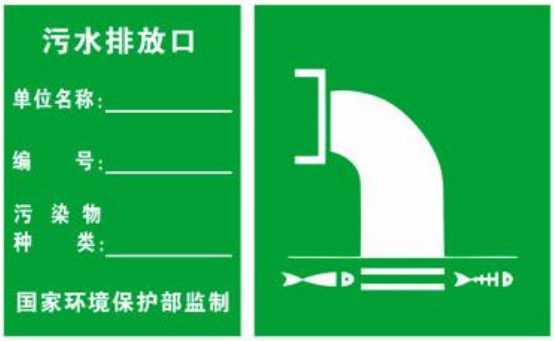
			铅、镉、六价铬、氟化物、COD_{Mn}、氨氮以及初次监测超标的污染因子。	
	土壤环境质量	厂区外北侧受人为污染较小区域（表层样）、浊循环水池附近（深层样）、氨水储罐附近（深层样）、厂区外南侧耕地（表层样）	**初次监测**：pH、建设用地45项指标、铅、铁、锰、钴、钒、钛、铬（六价）、石油类； **后续监测**：pH、汞、砷、铬、六价铬、铅、镉、铁、锰、钴、钒、钛、石油类，以及初次监测超标的污染因子。	深层样：1次/3年； 表层样：1次/年
注：《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—钛冶炼》（HJ935-2017）、《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018）要求钛渣冶炼烟气综合利用系统污染物排放口颗粒物、二氧化硫、氮氧化物需进行自动监测；《排污单位自行监测技术指南 火力发电和锅炉》（HJ820-2017）中要求14MW以下的采用天然气以外其他燃气为燃料的内燃机组发电尾气监测频次参照以油为燃料的锅炉或汽轮机组，即颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、格林曼黑度监测频次为次/月。从严要求，本项目颗粒物、氮氧化物、二氧化硫采用自动监测，氨、格林曼黑度监测频次为次/季。				

11.3 排污口设置

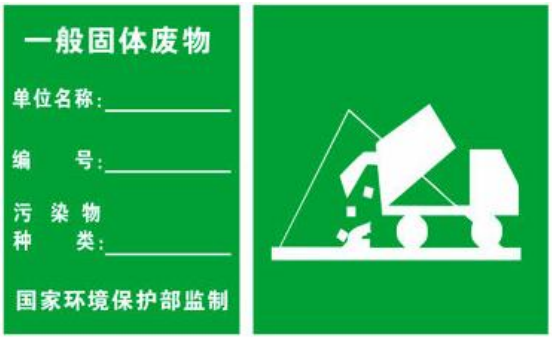
企业应按照相关环保要求，在废气排放口、废水排放口、固体废物储存场所、危险废物储存场所、噪声污染源设置明显的环保标志，便于公众参与监督管理。环保标志示意图如下：



废气排放口环保标志



废水排放口环保标志



一般固废堆场环保标志



危废暂存间环保标志

图 11.3-1 环保标志图案（供参考）

11.4 信息公开

根据《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号），并参照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第24号）、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）等要求，企业参照文件中的要求，编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。

（1）企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

① 企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息。

② 企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息。

③ 污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息。

④ 碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息。

⑤ 生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息。

⑥ 生态环境违法信息。

⑦ 本年度临时环境信息依法披露情况。

⑧ 法律法规规定的其他环境信息。

（2）实施强制性清洁生产审核的企业披露年度环境信息时，还应当披露实施强制性清洁生产审核的原因；强制性清洁生产审核的实施情况、评估与验收结果。

（3）企业应当自收到相关法律文书之日起五个工作日内，以临时环境信息依法披露报告的形式，披露生态环境行政许可准予、变更、延续、撤销等信息；因生态环境违法行为受到行政处罚的信息；因生态环境违法行为，其法定代表人、主要负责人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员被依法处以行政拘留的信息；因生态环境违法行为，企业或者其法定代表人、主要负责人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员被追究刑事责任的信息；生态环境损害赔偿及协议信息。

（4）企业发生突发环境事件的，应当依照有关法律法规规定披露相关信息。

（5）企业可以根据实际情况对已披露的环境信息进行变更；进行变更的，应当以临时环境信息依法披露报告的形式变更，并说明变更事项和理由。

（6）企业应当于每年 3 月 15 日前披露上一年度 1 月 1 日至 12 月 31 日的环境信息。

11.5 管理人员培训

从事企业环境管理的人员，应在有关部门和单位进行专业培训。培训内容大体包括：

（1）职工应认真开展岗前培训，对企业的设备、工艺流程、处理技术等有一定的理论知识。

（2）企业应对上岗职工进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全生产等法规教育，增强管理人员和操作人员的职业精神和业务技能。

（3）熟悉本企业环保设施的维修、检测，使环保设施正常运转。

12 结论与建议

12.1 结论

12.1.1 项目基本情况

项目名称：美利林钒钛新材料股份公司 60 万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目；

建设性质：新建；

建设单位：美利林钒钛新材料股份公司；

建设地点：盐边县安宁工业园区；

占地面积：11.1914hm^2；

项目投资：146450.39 万元；

建设规模：建设四台 36MVA 密闭钛渣炉，采用密闭冶炼、连续加料操作的生产工艺，生产氯化钛渣（高钛渣）约 33 万吨/年，副产含钒钛铁水约 17 万吨/年。项目分两期建设，一期、二期工程各建设 2×36MW 钛渣炉及其公辅设施，一期、二期工程生产规模相同。此外，利用钛渣冶炼电炉煤气约 22000Nm^3/h 配备燃气发电系统，建设 15 台 1000kW 的内燃机发电机组（14 用 1 备），总装机容量 14MW，年发电量 11088 万 kWh，通过 10kV 电压接入厂区内 220/35/10kV 变电站自用。

12.1.2 产业政策的符合性

本项目为氯化钛渣生产项目，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的“其他常用有色金属冶炼行业（C3219）”，不属于钢铁行业。不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“鼓励类”“限制类”和“淘汰类”。攀枝花市化解钢铁行业过剩产能实现脱困升级工作领导小组办公室出具了《关于美利林钒钛新材料股份公司年产 60 万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目有关情况的复函》（攀化脱办函〔2023〕2 号），明确项目不涉及违规新增钢铁产能和“地条钢”问题。

本项目充分利用电炉烟气，配套燃气发电机组，并对烟气进行脱硫、脱硝治理，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的第 10 项“工业‘三废’循环利用：***‘三废’综合利用与治理技术、装备和工程。”***

项目所用的设备主要为电炉、辊磨机、燃气发电机组等，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的淘汰类设备，不涉及《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》限制的生产工艺装备及产品。2022 年 7 月

22日，盐边县发展和改革局对本项目进行了备案（备案号：川投资备【2207-510422-04-01-155314】FGQB-0429号）。因此，本项目符合国家现行产业政策。

本项目采用4台36MVA的高钛渣密闭电炉年产氯化钛渣33万吨，根据《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》，本项目属于西部地区新增鼓励类产业"四川省"的第5项"***6万吨/年及以上钛渣生产技术（电炉容量≥25000kVA）***"。氯化渣吨渣电耗为**2800千瓦时以下**，符合《促进攀西国家级战略资源创新开发试验区创新开发科学发展的工作指导意见》的准入条件要求。同时，本项目产品及工艺技术符合《四川省钒钛钢铁及稀土产业高质量发展指南》的相关要求。

12.1.3 规划符合性及选址合理性

本项目位于盐边县安宁工业园区（原四川攀枝花钒产业园区安宁组团），用地性质属于工业用地。项目为钒钛产业，为园区鼓励发展的主导产业，符合园区规划定位。

项目符合《关于促进钒钛产业高质量发展的实施意见》《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《攀枝花市"十四五"生态环境保护规划》《攀枝花市"十四五"工业发展规划》《攀枝花市"十四五"钒钛产业发展规划》《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》《四川省蓝天保卫行动方案（2017—2020年）》《四川省工业炉窑大气污染综合治理实施清单》《攀枝花市扬尘污染防治办法》《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》以及"三线一单"、长江保护等相关规划、政策要求。

根据现场调查及资料研究，本项目周边无森林公园、自然保护区、风景名胜区、旅游景观区、饮用水源保护区、重要湿地等需要特殊保护的区域，在占地范围内未发现珍稀植物，未占用野生动物栖息地。本项目采取的各项污染治理措施，技术上成熟可靠，治理效果较好，操作管理和维护检修方便，运行和维护费用较低，所获得的环境效益和经济效益较好，能够做到达标排放。项目实施后不会改变区域环境功能。从环保角度分析，项目选址合理。

12.1.4 区域环境现状

（1）环境空气质量

根据《盐边县2022年环境质量公报》，项目区属于空气质量达标区，6项基本

污染物及TSP的监测指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D的相关标准，项目所在区域环境空气质量现状良好。

（2）声环境质量现状

根据本项目声环境监测结果，项目区及周边各个监测点昼间、夜间声环境质量监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，项目所在地声环境质量较好。

（3）地表水环境质量现状

根据《盐边县2022年环境质量公报》，项目所在地金沙江水质较好，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准要求。

（4）地下水质量现状

根据地下水监测结果，评价区地下水整体水质较好，各地下水监测指标能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值。

（5）土壤环境质量

根据监测资料，项目占地范围内（1#~7#土壤监测点）及周边现状建设用地（11#土壤监测点）各监测点的各项监测指标能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，锰、铬的监测浓度满足《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中的第二类用地筛选值标准。项目占地范围外现状农用地（8#~10#土壤监测点）各监测点的各项监测指标能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值标准。总体上看，项目所在地及周边土壤环境质量良好。

12.1.5 运营期环保措施及影响分析

（1）废气治理措施及环境影响

① 卸料、配料工序粉尘控制措施

本项目原料库为密闭厂房，厂房设置两个车辆出入口，车辆进入厂房卸料时，出入口关闭。原料卸料过渡料仓上方设置集气罩收集粉尘并通过布袋除尘器处理后由35m排气筒排放。布袋除尘器除尘效率可达99%，处理后的粉尘排放浓度小于10mg/m^3，能够达到《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）要求。

② 炉顶上料、投料粉尘治理措施

本项目原料钛精矿和焦丁在电炉炉顶上料、投料产生的废气，拟设置四套布袋除尘系统进行处理，每套除尘系统对应一座钛渣炉的上料线，经处理后由 4 根离地 56m 高的排气筒排放。颗粒物捕集率 98%，除尘效率 99%，处理后的粉尘排放浓度小于 10mg/m^3，能够达到《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）要求。

③ 电炉出渣出铁口烟气控制措施

本项目在电炉出渣、出铁口设置集气罩，对产生的烟气进行收集，单台电炉设一个出渣口和一个出铁口，并设置固定上悬罩收集烟气（三面密封）。设计#1、#2 钛渣炉炉前出渣、出铁口共用一套除尘系统，#3、#4 钛渣炉炉前出渣、出铁口共用一套除尘系统，共设置 2 套除尘系统，经处理后的废气由 2 根离地 56m 排气筒排放，排放浓度小于 10mg/m^3，满足《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）要求。

④ 钛渣产品加工粉尘控制措施

本项目产品破碎、辊磨、选粉、储存、包装环节产生的粉尘均密闭连接捕集罩，经收集后通过 4 套布袋除尘器进行处理后经 2 根离地 56m 排气筒达标排放，排放浓度小于 10mg/m^3，满足《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）修改单中的特别排放限值（10mg/m^3）要求。

⑤ 燃气发电机组烟气治理措施

本项目燃气发电机组尾气采用 SCR 脱硝+湿法脱硫+除雾处理后，通过 26m 高排气筒排放，能够满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13233-2011）中的排放限值要求和《火电厂烟气脱硝技术规范　选择性催化还原法》（HJ562-2010）中“氨逃逸浓度宜小于 2.5mg/m³”的要求。

⑥ 无组织粉尘治理措施可行性分析

本项目原料全部储存于全封闭原料库内，物料转运、供料全部采用封闭皮带机或封闭皮带输送通廊，在落差大处加设集气罩，减少该过程中粉尘排放。同时，厂区内运输道路全部硬化处理，采用水泥混凝土路面，通过以上措施控制后，无组织粉尘产生量非常少，可以有效防止物料储运过程中的粉尘对大气环境的污染。

物料给配料、钛渣熔炼工序、破碎筛分等过程中设置集尘罩对粉尘进行收集，集尘效率控制在 95%以上。此外，本项目原料储备、钛渣熔炼、成品加工均设置在

全封闭车间内，未被收集的粉尘部分被厂房截留落到地面，通过厂房排风通道以无组织形式向环境逸散的粉尘进一步减少。通过预测结果显示，无组织排放粉尘厂界浓度可以达标，经计算，无需设置大气环境防护距离。上述无组织粉尘控制措施满足《攀枝花市扬尘污染防治办法》等相关文件要求。

本项目采取的大气污染防治措施均为《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-钛冶炼》（HJ935-2017）、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中推荐的可行技术，在同行业中得到广泛应用，运行效果良好，可实现长期稳定运行，确保达标排放，是有效的防治措施，且经济上比较合理。

经过预测分析可知：正常排放情况下，项目外排 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氨的短期浓度贡献值最大浓度占标率≤100%；正常排放情况下，项目外排 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 的年均浓度贡献值最大浓度占标率≤30%；叠加现状浓度、在建拟建项目的环境影响后，TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量要求，氨的短期浓度符合环境质量要求，不会改变区域环境空气的功能区划，环境影响可接受。

本环评采用 HJ 2.2-2018 中的推荐的大气环境防护距离模式计算结果显示无超标点，无需设置大气环境防护距离。

（2）废水处理措施及环境影响

钛渣出炉冷却水为直接喷淋冷却水，主要含 SS，废水经浊循环池收集后循环回用。项目钛渣出炉温度约 1650℃，喷淋冷却时会损耗大量的水，须定时补水。该环节废水进入浊环池全部循环使用，不排放。

项目钛渣炉冶炼设备（如钛渣炉、烟气净化设备及变压器等）间接冷却水为软水，由软水制备站提供，其他设备间接冷却水为生产新水。软水冷却系统回水利用其余压进入表面蒸发空冷器进行冷却降温，经空冷器冷却降温后通过管道循环进入冷却系统，除水温升高外，水质未受其他污染，仅需补充损耗部分，无废水外排。生产新水冷却系统回水水质未受其他污染，在不断循环过程中水中的钙镁离子将升高，故企业须定期排放一部分。此外，在净循环给水泵的出水干管上增设自清洗过滤器进行过滤处理，会产生过滤器反洗水。该环节产生的废水也泵送至浊循环水系统作为补充水，不外排。

软水制备产生废水水量小，水质较简单，收集后直接回用于浊循环水系统补充水，不外排。

煤气发电站内循环冷却水为软水，除水温升高外，水质未受其他污染。通过散热器、风扇冷却后循环使用，无废水外排。外循环系统冷却水为生产新水，在不断循环过程中水中的钙镁离子将升高，定期排放的废水泵送至钛渣冷却浊循环水系统作为补充水，不外排。

车辆轮胎冲洗水经一体化洗车系统旁的沉淀池沉淀后循环使用，不外排。

化验室废水经中和处理后作为钛渣冷却浊环水系统补充水，不外排。

脱硫系统冲洗废水经絮凝沉淀后回用于脱硫系统制浆用水，不外排。

初期雨水经事故应急池收集后，可全部回用于浊环水系统补充水，不外排。

本项目生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网，最终经安宁园区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后达标排放。

综上所述，本项目无工业废水外排，生活污水进入污水处理厂进行处理后排放，对地表水环境影响轻微。

（3）地下水环境影响

为防止项目运行过程中废水下渗污染地下水，本项目须采取分区防渗措施，设置重点防渗区及简单防渗区。

① 重点防渗区

危废间、维修间地坪防渗结构由上至下依次为：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度30cm，抗渗等级为P8）、600g/m^{2}长丝无纺土工布、1.5mm厚HDPE防渗膜、基层+垫层、600g/m^{2}长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压实。

冲渣池、浊循环水系统、厂区截污沟、生活污水预处理池、事故应急池、氨水储罐区、脱硫水池等区域要求采用防渗性能与厚度Mb≥6.0m，渗透系数K≤1×10^{-7}cm/s黏土防渗层等效的防渗措施。建议具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度300mm，抗渗等级为P8）、原土压（夯）实。

② 一般防渗区

电炉主厂房、渣冷却间、辊磨间、成品包装间、变配电站、原料库、车辆冲洗区等依据HJ610-2016，采取防渗性能与厚度Mb≥1.5m，渗透系数K≤1×10^{-7}cm/s黏土防渗层等效的防渗措施。环评建议采取厚度为30cm、强度C25、抗渗等级为P6（渗透系数≤0.48×10^{-8}cm/s）的混凝土防渗结构。

③ 简单防渗区

除重点防渗区、一般防渗区以外的其他非绿化区域，如给水系统、排水系统、供配电系统、消防系统、软水站、净循环水系统、煤气柜及发电系统、空压站、化验室及办公生活设施、耐材库等无持续产生地下水污染物的水力条件或不产生地下水污染物，仅采取一般地面硬化。

本项目各构筑物在依据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）采取相应的重点及一般防渗措施后，本项目正常运行对地下水环境影响较小。

评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T1484-2017）中的III类标准（COD_{Mn}≤3mg/L，F≤1mg/L，6.5≤pH≤8.5，NH_3-N≤0.5mg/L）。根据预测结果，浊循环水系统发生非正常状况，将造成项目区下游 COD_{Mn}、F 等污染物浓度上升。其中，COD_{Mn}、F 的最大贡献值分别达到 0.0080mg/L、0.0021mg/L，最大浓度分布为 0.5680mg/L、0.3621mg/L，均不超标。

氨水储罐发生非正常状况，将项目区下游 pH、NH_3-N 超标。pH 最大升高至 11.4；NH_3-N 浓度将升高至 28.8798mg/L；NH_3-N 超标范围为项目区南西侧下游 90m，超标时长达非正常状况发生后 7300d，OH^-引起的 pH 超标范围为项目区至南西侧下游 90m，超标时长达非正常状况发生后 7300d。

本项目发生非正常状况，将造成项目区下伏含水层污染。环评要求本项目运行过程中，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

从地下水环境保护角度出发，在认真落实本专题报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境产生影响小，项目建设可行。

（4）声环境影响分析

项目噪声主要产生于皮带机、提升机、电炉、破碎机、辊磨机、选粉机、风机、水泵等设备，主要采取选用低噪声设备，基座安装减震垫，润滑保养，合理布局，风机出口安装消声器，泵类地下安装，冷却塔安装导流消声片，空压机安装隔声罩，车间建筑隔声，加强维护保养等降噪措施。根据预测，运营期各厂界噪声和敏感点噪声预测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相应标准要求。

（5）固废处理措施

项目运营期产生的固废包括一般固废（各工序除尘系统收集的灰渣和车间沉降灰、湿法脱硫产生的脱硫渣、软水站废离子交换树脂、废反渗透膜、浊循环池沉渣、废包装材料、废耐火材料、生活污水处理污泥等）、危险废物（脱硝系统产生的废催化剂、废矿物油、含油抹布手套、化验室废液）、生活垃圾等三类固体废物。

其中钛精矿在卸料、配料及转运环节布袋除尘器收集的除尘灰，电炉炉顶上料、投料及输送环节布袋除尘器收集的除尘灰主要为钛精矿和焦丁粉尘，作为原料全部返回钛精矿配料投料系统回收利用，不外排。电炉出渣、出铁口布袋除尘器收集的除尘灰，电炉煤气净化系统中金属膜过滤器收集的灰渣主要为钛氧化物等，返回电炉投料系统回收利用，不外排。钛渣破碎、辊磨、选粉、包装环节布袋除尘器收集的除尘灰主要成分为产品氯化钛渣，送产品包装系统作为产品进行包装外售，不外排。浊循环水池沉渣，主要为原辅料及产品的颗粒，采用抓斗清理，放置在渣冷间内自然滤干水分后送至产品加工系统回用利用，不外排。

软水制备系统产生的废离子交换树脂、废反渗透膜由厂家回收，不外排。

项目运营期电炉、渣包、铁水包等维修、更换产生废耐火材料，属于一般固废，暂存于一般固废库房，由生产厂家回收。

原料入库拆袋过程中产生废包装材料，交废品站回收处置，不外排。

脱硝系统产生的废催化剂、项目设备检修及维护期间产生的废机油、废润滑油、废液压油、含油抹布手套、实验室废液等属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质的单位处理。

项目生产区生活污水经化粪池处理后的污泥委托环卫部门或第三方机构采用吸粪车统一收集清运；生活垃圾分类收集后，由当地环卫部门统一收集处置。

采取上述措施后，运营期固体废物可以得到妥善处理，基本不会产生二次污染，对周边环境影响不大。

（6）土壤环境影响分析

本项目选址于攀枝花市盐边钒钛产业开发区安宁片区。本项目占地范围内及周边土壤环境监测点的各类监测因子均能满足相应标准要求。项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

12.1.6 清洁生产

本项目采取了较先进的生产工艺和资源综合利用措施，生产工艺及装备先进，采取了较好的节能降耗措施，同时对各污染源均采取了有效的控制措施，最大限度地减少了污染物的外排，符合清洁生产的要求，其清洁生产水平处于国内先进水平。

12.1.7 环境风险

本项目生产过程中涉及的主要风险物质为煤气、氨水、矿物油等，了大量易燃易爆、有毒有害物质，主要危险单元为矿热炉、煤气净化装置、煤气柜及管道、煤气发电单元、氨水储罐、危废暂存间、浊环水池等。本次风险评价将煤气柜连接管道泄漏、氨水泄漏、消防废水外排作为最大可信事故。项目针对可能发生的各类风险事故均采取了应对措施，可有效降低风险事故发生概率及对环境的影响。在落实各项环保措施和各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可以接受的。

12.1.8 总量控制

根据环评报告预测，本项目颗粒物排放总量预测量为62.12t/a，SO_2排放总量预测量为23.59t/a，NOx排放总量预测量为44.96t/a。COD_{Cr}、氨氮排放量分别为1.069t/a、0.107t/a。根据相关规定，废气总量指标按照1.5倍替代，废水总量指标按照等量替代。其中颗粒物、SO_2、NOx总量指标从攀枝花水钢红发矿业有限公司120万吨球团生产线超低排放改造项目减排量中调剂解决，COD_{Cr}、氨氮总量指标从2021年盐边县城污水处理厂扩能重建项目核定削减量中调剂解决。

12.1.9 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），由建设单位组织开展项目的公众参与工作，对公众调查内容的真实性、完整性负责，并承担相关法律责任。本项目在环评期间，建设单位按照相关要求分别以网站公示、报纸公告、现场张贴公告等方式开展了公众参与调查工作，并在网络公开了环评报告全文。

建设单位在确定环评单位的7个工作日内，于2022年7月8日在盐边县人民政府网（http://www.scyanbian.gov.cn/zwgk/wgktj/fwgk/4218263.shtml）进行了第一次环境影响评价网络公示；于2022年12月12日在盐边县人民政府网（http://www.scyanbian.gov.cn/zwgk/gsgg/4352615.shtml）进行了征求意见稿网络公示，同时在网络公示期间进行了张贴公告和两次报纸公示；于2024年4月18日在盐边县人民政府网（http://www.scyanbian.gov.cn/zwgk/gsgg/10098026.shtml）进行了

报批前网络公示。在以上公示期间，建设单位均未收到项目周边居民和企事业单位的反馈意见。

12.1.10 评价结论

美利林钒钛新材料股份公司60万吨攀西钛精矿升级转化氯化钛渣项目位于盐边县安宁工业园区，项目符合国家现行产业政策，符合当地相关规划，无明显环境制约因素。项目建设符合清洁生产要求，采取的污染防治措施经济技术可行，对评价区域环境质量的影响不明显，环境风险水平可接受，公众对项目没有反对意见。只要严格落实环境影响报告书和工程设计提出的环保对策措施，严格执行“三同时”制度，确保项目产生的污染物达标排放，从环境保护的角度上来说，本项目的建设是可行的。

12.2 建议与要求

（1）严格落实本报告提出的环境保护及生态恢复措施，确保污染物达标排放。严格按照环保三同时的要求对项目进行竣工环保验收。

（2）业主应加强职工环境、安全教育，提高职工环境保护意识，安全防范能力。落实与本企业有关的环境管理要求，建立完善的环保管理机构、环境管理制度，环保记录台账，并严格贯彻落实到位。定期对污染物进行监测，并建立污染物管理档案，确保废水、废气、厂界噪声达标排放。

（3）企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量减少和避免事故排放情况发生。

（4）建立项目区地下水长期监测系统，全面、及时了解项目生产期区域地下水水位、水质变化情况，并对区域土壤环境进行定期监测。

（5）注意风险防范措施，随时制定相应的应急预案，并加强演练。